

Lith. 48
48
m

ANSTREICH

m

~~Phys sp. 78~~

40

Lith 48 m

U e b e r
M a s s e n u n d S t e i n e
die aus
dem Monde auf die Erde
gefallen sind.

Von
F. A. Freiherrn von Ende
Oberappellationsrath in Celle.

B r a u n s c h w e i g, 1 8 0 4

gedruckt und verlegt

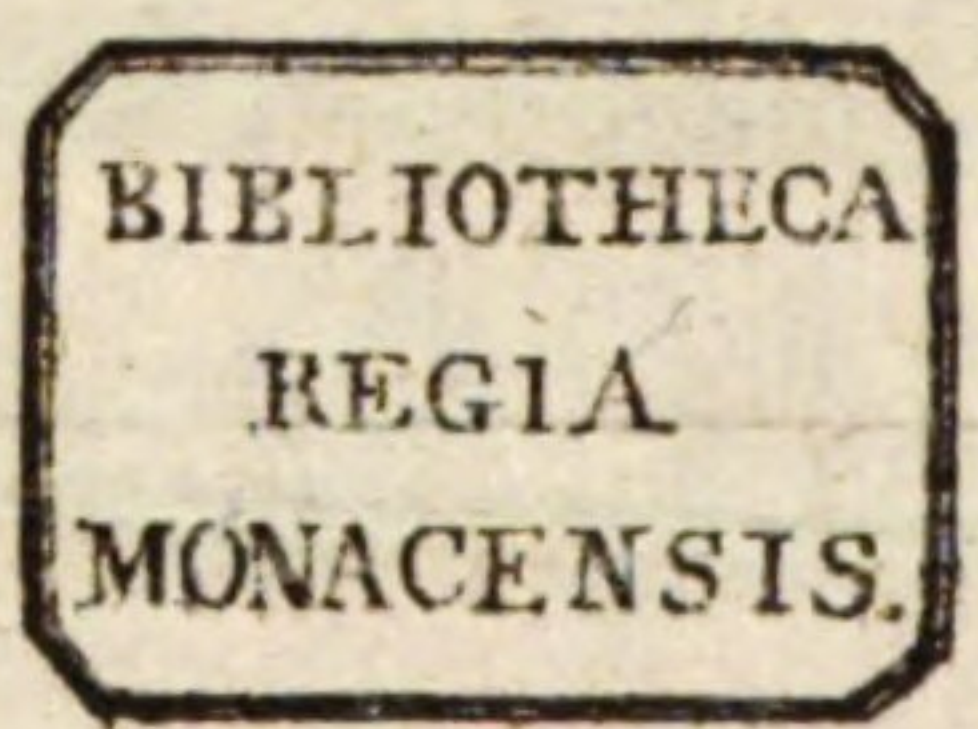
b e i F r i e d r i c h V i e w e g

Ritter

Ag

Massen und Steine

dem Monde auf die Erde



F. A. Thiersch von Ende

V o r r e d e.

Die gegenwärtige kleine Schrift war von mir nicht für das grosse Publikum, sondern zur Unterhaltung eines freundschaftlichen Zirkels bestimmt, dem ich seit eilf Jahren manche frohe Stunde, manche Aufheiterung bei widrigen Zufällen, und manche wissenschaftliche Belehrung, und stets die freundschaftlichste Theilnahme an allen, was mir begegnete, verdanke.

In einem solchen Zirkel erprobter Freunde, mit welchen man, nach dem bekannten Sprichwort, mehr als einen Scheffel Salz verzehrt hat, darf man sich manche kleine Nachlässigkeit erlauben, und sicher auf Nachsicht und Geduld rechnen.

Nicht so verhält es sich, wenn man öffentlich als Schriftsteller auftritt; und meine Achtung gegen

das Publikum würde mich ewig verhindert haben, ihm diese Kleinigkeit vorzulegen, hätten meine Freunde mir nicht in einer Stunde frohen Genusses das Versprechen entlockt, meine von ihnen nur zu gütig und nachsichtsvoll beurtheilte Vorlesung drucken zu lassen.

Sie mögen daher es verantworten, daß diese Abhandlung öffentlich erscheint; ich übergebe sie schüchtern, und gewissermaßen wider meinen Willen, der Presse; denn niemand kann ihre Unvollkommenheiten und Fehler lebhafter fühlen, als ich.

Der ursprüngliche Zweck derselben verstattete mir nicht, meinen Gegenstand wissenschaftlich zu behandeln; ich mußte vielmehr alles, was darauf Bezug hatte, absichtlich vermeiden, um dem größten Theil meiner Zuhörer, die keine Mathematiker waren, nicht unverständlich und langweilig zu werden.

Gern hätte ich vor dem Druck die dadurch entstandenen Lücken ausgefüllt, wäre es ohne eine völlige Umschmelzung der ganzen Vorlesung möglich

— v —

gewesen. — Diese aber vorzunehmen, hinderte mich, ausser einer drückenden Last von Geschäften, eine diesen Winter verspürte Kränklichkeit, die mir nicht selten alle Thätigkeit raubte, und noch häufiger jede Anstrengung verbot.

Ich übergebe also in unveränderter Form meine gehaltene Vorlesung, und bitte um Nachsicht und Geduld. — Nur hie und da habe ich einige Zusätze, und vorzüglich genauere Nachrichten von den beobachteten Phänomenen eingeschaltet.

Dieser Theil meiner kleinen Schrift, vielleicht das Einzige, was ihr einigen Werth verschafft, nämlich eine sorgfältige Sammlung der bekannten That- sachen aus den Quellen geschöpft, ist durch die gewogene Unterstützung des Herrn Hofraths *Blumenbach* sehr bereichert worden. Mit einer in unsern Tagen eben so seltenen als unermüdeten Bereitwilligkeit hat dieser berühmte und verdienstvolle Gelehrte, mit dem ich in einem eben so angenehmen als lehrreichen Briefwechsel zu stehen die Ehre habe, allenthalben Nachrichten aufgesucht und mir

mitgetheilt. — Von leidenschaftlicher Wärme für die Beförderung der Wissenschaften beseelt, scheuet der Hofrath Blumenbach keine Aufopferung; ihm liegt es nur am Herzen, thätig zur Erweiterung der Grenzen des menschlichen Wissens beizutragen, und jeder dahin abzweckende Versuch, sey er so klein und unbedeutend, als er wolle, darf auf seine Unterstützung Anspruch machen. — Meine innigste Verehrung und Freundschaft sind ewig diesem würdigen Gelehrten gewidmet, und ich folge nur den Gefühlen meines Herzens, indem ich Ihm hier öffentlich meine Dankbarkeit bezeuge.

Celle, am 18ten Jenner 1803.

Die Schriftsteller des Alterthums erzählen, theils als Sage der Vorzeit, theils als Erfahrung ihres eignen oder des kurz vorhergehenden Zeitalters: daß Steine und Metallmassen vom Himmel auf die Erde herabgefallen sind.

Solche angebliche Steinregen mögen oft zwar nur ein starker Hagel gewesen seyn; zum mindesten scheinen mir manche Nebenumstände der vom *Livius*(1) erzählten Fälle, diese Vermuthung zu begünstigen.

Allein einige dieser Begebenheiten werden von Augenzeugen bekräftigt, und beruhen auf zu starken historischen Gründen, um ihre Ächtheit gerade zu abzuleugnen.

Und warum sollte man es thun? Finden sich nicht selbst in unsern Tagen genugsam bestätigte Wahrnehmungen solcher vom Himmel herabgefallener Massen und Steine? Kann man ohne Verletzung der Wahrscheinlichkeit annehmen, diese Phaenomene hätten sich nur itzt zugetragen, vormals aber nicht?

Theorie und Erfahrung sprechen gleich laut gegen eine solche Behauptung. Die Natur wirkt nach festen Regeln: Ihr Gang ist gleichförmig, und nach Jahrtausenden der nemliche, denn er gehorcht ewigen, der Materie von Anfang an eingedrückten Gesetzen.

Wenn man daher die Richtigkeit der neuern Vorfälle dieser Art zugiebt und zugeben muß, so sehe ich in der That nicht ein, wie man ohne offenbaren Widerspruch mit sich selbst die Erzählungen der Alten bezweifeln kann.

Mehrere Jahrhunderte sind indessen seit der Wiederauflebung der Wissenschaften verflossen, ohne daß man jene Phaenomene einer nähern Aufmerksamkeit gewürdigt hätte. Höchstens berührte man sie im Vorbeigehen, oder in vergänglich-lichen Flugschriften. Meistens gehörten sie zu den Gesprächen des Tages, die ein vorübergehendes Interesse erwecken, und nach kurzer Zeit ganz vergessen sind.

Vielleicht lag die Ursache mit darin, daß jene wirklichen Fakta die Mutter einer fabelhaften Volkssage wurden.

(1) *Histor. Lib. I. c. 1. Lib. XXI. c. 62. Lib. XXIII. c. 31. Lib. XXV. c. 7. Lib. XXX. c. 38. Lib. XXXV. c. 59.*

Ungewöhnliche Begebenheiten gewinnen bei jeder Nacherzählung an Wunderbarkeit, und büßen auf der andern Seite an Wahrheit ein. Jede Fortpflanzung bereichert sie mit neuen fremdartigen Zusätzen, und entstellt sie am Ende so sehr, daß nur ein aufmerksamer Forscher die Beimischung erkennt, und nach ihrer Scheidung den Grund der Sage, und ihre echte ursprüngliche Gestalt enthüllt.

Das war auch hier der Fall. Nicht zufrieden, daß dann und wann solche Massen und Steine vom Himmel gefallen waren, sollten sie der Regel nach notwendige Begleiter jedes Wetterstrals seyn.

So entstand aus den Begriffen des Volks und in den Köpfen der alten Naturforscher, deren Einsichten sich in der That wenig über Volksmeinungen erhoben, eine eigne Klasse von sogenannten *Donnerkeilen*, und man gab Steine dafür aus, die sicher ihre Erzeugung und Bildung keinen höhern Regionen verdankten.

Unter der Menge der Erzählungen, von Steinen, die auf die Erde *gefallen seyn sollten*, verschwand almählig die Nachricht von Massen, die *wirklich vom Himmel herabgefallen waren*. Ohne zu prüfen, (2) ohne das Wahre vom Falschen abzusondern, urtheilte man allgemein über alle solche Erzählungen, und verwies sie sämmtlich in das Reich der Fabeln und Träume. (3)

So standen die Sachen, als eine ganz kürzlich erschienene Abhandlung *Howards* (4) die Aufmerksamkeit der Naturforscher von neuem auf diesen Gegenstand lenkte.

(2) Der Stein zu Ensisheim — sagt der Hofrath *Blumenbach* (in *Voigts Magazin für den neuesten Zustand der Naturkunde* Band IV. S. 515 fg.) — hieng drei lange Jahrhunderte hindurch dort in der Pfarrkirche zur Schau, wurde angegast und belacht, ohne daß, bis auf Herrn Professor *Barthold*, jemand es nur der Mühe werth gefunden hätte, ihn doch ein bischen näher zu untersuchen.

(3) Manche Gelehrte, aus Furcht verspottet zu werden, mögen wohl sehr schätzbare Bemerkungen absichtlich unterdrückt haben. So z. B. gesteht der Abbé *Stütz* in der Abhandlung: *Über einige vorgeblich vom Himmel gefallene Steine* in der *Bergbaukunde* Th. II. S. 398 — 409. ganz offenherzig: er würde die schätzbare *Agramsche Urkunde* ganz unterdrückt haben, wenn er nicht aus einigen Versuchen des Komus die Sache natürlich zu erklären glaube. „Freilich — sagt er — daß das Eisen vom Himmel gefallen seyn soll, mögen der Naturgeschichte Unkundige glauben, mögen wohl im Jahre 1751 selbst Deutschlands aufgeklärtere Köpfe bei der damals unter uns herrschenden schrecklichen Ungewißheit der Naturgeschichte und der praktischen Physik geglaubt haben, aber in unsern Zeiten wäre es unverzeihlich, solche Märchen auch nur wahrscheinlich zu finden“. Auch *Born*, (*Lythophylac. Bornianum*. P. I. p. 125.) erklärt die Nachricht von der 1753 in Böhmen herabgefallenen, itzt von *Howard* untersuchten, den übrigen völlig ähnlichen Masse, gerade zu für eine Fabel.

(4) *Edward Howard*. Experiments and Observations on certain stony and metalline substances, which

Der größte Geometer unsers Zeitalters, der *Senateur la Place*(5) äufserte die Vermuthung: jene räthselhaften Massen und Steine, über die es bis itzt an einer befriedigenden Auskunft fehlt, könnten vielleicht Produkte der Mondsvulkane seyn. Ein eben so einsichtsvoller als berühmter Naturforscher, der Hofrath *Blumenbach*,(6) gab dieser Meinung völligen Beifall, und nannte sie *die plausibelste* unter allen ihm bekannten Erklärungen. Schon sieben Jahre früher hatte einer unsrer besten mathematischen Köpfe der *Dr. Olbers*(7) die nemliche Hypothese hingeworfen, und wenn man sie zergliedert, so ist sie, einige Modificationen abgerechnet, mit des *Dr. Chladni*(8) Ideen über die Feuerkugeln sehr nahe verwandt.

So überraschend und kühn beim ersten Anblick der Gedanke scheint: daß aus dem Monde Massen und Steine auf unsere Erde herabgeschleudert werden können, so giebt das doch *allein* keinen zureichenden Grund ab, um jene Meinung zu verwerfen.

Es ist sehr mißlich, eine Hypothese *a priori* ohne weitere Prüfung bloß darum für unglaublich und unwahr zu erklären, weil sie mit unsern vorgefassten Meinungen und angenommenen Begriffen streitet.

Schon oft ist unserer Weisheit der schlimme Streich gespielt worden, daß Dinge, die sie für unbegreiflich und unmöglich, ja! für ungereimt hielt, weil sie in ihr System und Fassungsvermögen nicht paßten, bei fortgesetzter Prüfung, sich zu dem Range ausgemachter Wahrheiten emporschwangen, indessen eingebildete Axiome zu leeren Fabeln herabsanken.

Man erinnere sich nur an die Lehre von der Bewegung der Erde, die izt kein vernünftiger Mensch bezweifelt.

at different times are said to have ^{fallen on} fallen ^{Winds} on the Earth, also of various kinds of native Iron. Diese Abhandlung ist in den *Philosoph. Transact.* for 1802. P. 1. Nro. 7. p. 168 fg. gedruckt. Ein Auszug befindet sich in den *Annales de Chymie* Nro. 127. 128. 30 Messidor année X. und eine Anzeige mit schätzbaren Anmerkungen begleitet vom Hofrath *Blumenbach*, in *Voigts Magazin* IVter Band S. 515 fg.

(5) Monatliche Korrespondenz Sept. 1802. S. 277.

(6) Ebendasselbst S. 304.

(7) In einer im Museo zu Bremen 1795 gehaltenen Vorlesung: *Über den Steinregen zu Siena*.

(8) Über den Ursprung der von Pallas gefundenen, und andrer ihr ähnlichen Eisenmassen. Riga 1794. in 4°.

Wie widersinnig schien sie nicht den Anhängern des alten Systems! Wie sträubten sich nicht dagegen ihre angenommenen Begriffe! Welche oft unedle Waffen brauchten sie nicht, um ihre Gegner zu besiegen, und wie glorreich endigte sich nicht zuletzt der Kampf für die neue Lehre!

Doch wir brauchen nicht einst aus so entfernten Zeiten ein warnendes Beispiel zu entlehnen. Hatte nicht selbst in unsern Tagen die antiphilologische Chemie das nemliche Schicksal?

Nach meiner Einsicht ist in solchen Fällen das offenherzige Bekenntniß der Unwissenheit, verknüpft mit regem Forschungsgeist und brennender Wahrheitsliebe, ungleich ehrenvoller und anständiger, als das dreiste und apodiktische Absprechen über Dinge, die man nicht geprüft hat, folglich nicht versteht, und die man nach langem fruchtlosem Kampf, am Ende nicht ohne Erröthen, gleich wohl als wahr und richtig anzuerkennen gezwungen ist.

Und doch scheinen unsere Zeitgenossen es leider! auf der Tagesordnung oben anzusetzen, höchst rasch, ich möchte wohl sagen, unbedachtsam und wegwerfend über Sachen zu urtheilen, die außer dem gewöhnlichen Ideenkreis liegen, und von welchen sie oft nicht die ersten Vorkenntnisse inne haben. Freilich! kostet das Bekenntniß der Unwissenheit unserer Eigenliebe sehr viel, und es ist leichter und bequemer, zu leugnen, und zu streiten, als zu forschen, und sich zu unterrichten.

Ihnen, meine hochzuverehrenden Herren! ist ein solches Verfahren nicht eigen; Sie beseelt ein brennender Eifer für Wahrheit, und Sie suchen solche, wo sie sich Ihnen darbietet. Keine Anhänglichkeit an ein vorgefasstes System hindert Sie, neue aber wahre Begriffe, gegen alte aber unrichtige Lieblingsmeinungen einzutauschen.

Aufgefordert von Ihnen, glaube ich daher Sie einige Augenblicke mit meinen Gedanken über jene sonderbaren Phaenomene unterhalten zu dürfen.

Ich mache billig mit der Frage den Anfang:

Ist es möglich, daß Massen und Steine aus dem Monde auf die Erde herabgeschleudert werden können?

Hievon hängt es sichtlich Alles ab. Denn sieht man nach strenger theoretischer Prüfung und angestellten Berechnungen sich genöthigt, diese Frage zu verneinen, so sind alle weitem Untersuchungen überflüssig, und die Sache ist auf einmal entschieden.

Eine Hypothese, welche die Theorie und der mathematische Kalkul misbilligen, kann und darf nie auf den Beifall eines gründlichen Denkers Anspruch machen, wäre sie übrigens auch noch so anlockend und reizend.

Ergeben aber Theorie und Rechnung weder eine *absolute Unmöglichkeit*, noch die *höchste Unwahrscheinlichkeit*, so wird der unbefangene Freund der Wahrheit die Sache immer einer nähern Untersuchung würdig halten, obwohl sie ihm neu und auffallend ist, und sich mit seinen bisherigen Ideen nicht verträgt, oder sie wohl gar zum Theil zerstört.

Er wird alsdann die Erscheinungen selbst, ihre Glaubwürdigkeit, und alle dabei vorkommende Umstände sorgfältig prüfen, und die faktische Richtigkeit der Begebenheiten vor allen Dingen festzusetzen suchen. Er wird darauf die neue Hypothese mit den bisherigen Erklärungen vergleichen, und erforschen, ob sie die Phaenomene befriedigend und ungezwungen auflöst, und zwar in einem höhern Grade, als es die bekannten Systeme thaten. Er wird ferner untersuchen: ob sich nicht einfachere Wege finden, die eben so sicher und schnell zum Ziele führen: er wird alle möglichen und wahrscheinlichen Zweifel erwegen, und das Gewicht, der auf beiden Seiten vorhandnen Gründe genau festsetzen.

Hält diese neue Meinung diese Proben aus, so erhebt sich die bloße Möglichkeit zu einem hohen Grade der Wahrscheinlichkeit, und man muß sodann einer solchen bewährterfundnen Hypothese den Vorzug vor allen andern gönnen, bis ihr ihn eine neue, einfachere, und befriedigendere Erklärung raubt.

Das ist ungefähr der Weg, den man billig bei Prüfung neuer Meinungen einschlagen sollte, und den auch ich itzt befolgen werde.

Ehe ich indessen die aufgeworfene Frage beantworte und die Möglichkeit der Sache selbst näher prüfe, scheint es mir nöthig, einer vorläufigen Betrachtung der Naturbeschaffenheit des Mondskörpers, ein Paar Augenblicke zu widmen.

Sie bahnt den Weg zu allen folgenden Untersuchungen, und verbreitet, wenn ich nicht irre, über die ganze Hypothese, und die damit verwandten Gegenstände ein nicht geringes Licht.

Wenn wir nemlich zu erforschen suchen, auf welche Weise die Natur bei der Ausbildung des Mondskörpers verfahren ist, was für Kräfte dabei thätig gewesen sind, und was für Wirkungen sie geäußert haben; so werden wir mit großer Wahrscheinlichkeit daraus Vermuthungen herleiten dürfen, was für Operationen noch itzt auf dem Monde vorgehen, und vorgehen müssen, wenn anders die Natur

auf diesem Planeten allein nicht ihrer alten Wirkungsart ganz ungetreu seyn soll, indessen sie im ganzen Weltall ein gleichförmiges ähnliches Verfahren beobachtet, und nach dem Gesetz der Stetigkeit handelt.

Ersichtlich darf man aber bei dieser Untersuchung keine tellurischen Prozesse zum Grunde legen, oder sie zum Maasstab annehmen, obwohl sie uns hie und da nicht zu verachtende analogische Schlüsse darbieten, und auf manche Vermuthung leiten können.

Eine auch nur flüchtige Betrachtung des Monds durch vollkommene Fernröhre, verräth eine auffallende Unähnlichkeit zwischen seiner Oberfläche und unserer Erde.

Anstatt, daß auf dem Hauptplaneten das Wasser eine sehr wichtige Rolle spielt, und zu seiner Ausbildung äusserst thätig und vielleicht in einer gewissen Epoche vorzüglich gewirkt hat, erblickt man auf dem Monde gar keine Meere, gar keine See, ja nicht einmal bedeutende grofse Ströme, wie unsere Donau, Rhein und Elbe in Teutschland.

Die dunkeln Flecken, welche man ehehin für Meere im Monde hielt, sind, wie neue sorgfältige Untersuchungen durch Herschelsche Teleskope lehren, kein Wasser, sondern grofse, zum Theil ziemlich unebene Landstrecken, und *wässerichte Flüssigkeiten, im tellurischen Begriffe des Worts*, scheinen auf dem Monde überall nicht vorhanden zu seyn. Da indessen das Wasser kein einfacher Körper ist, so läfst sich die Möglichkeit nicht ableugnen, daß vielleicht auf dem Monde ein *feineres, unserm Wasser ähnliches Fluidum* vorhanden ist, und durch den Niederschlag der äusserst feinen Mondatmosphäre erzeugt wird. (9)

Dagegen bietet die Oberfläche des Monds unsern Augen den Anblick an einanderhängender Berge, und grofser sich weit erstrekender Bergketten, Einsenkungen, Krater und Ebenen von Ringgebürgen eingeschlossen dar.

Diese Berge sind gröfstentheils so hoch, und die Einsenkungen so tief, daß wir vergebens nach ähnlichen Gegenständen auf unsrer Erde suchen dürften.

In den uns bekannten Welttheilen — und wir kennen doch sicher mehr als die Hälfte des festen Landes — giebt es nur *einen einzigen* Berg, den Chimborazo, der etwas über achtzehntausend Fufs hoch ist, und etwa acht Berge, die eine senkrechte Höhe zwischen zehntausend und vierzehntausend Fufs haben.

(6) *Schroeters Selenotopographische Fragmente* Th. II. §. 805 fg.

Was ist das aber gegen die Höhe der Mondsberge?

Auf der uns zugewandten, und daher uns allein bekannten Halbkugel, giebt es solcher Berge, wie unser Pico, in großer Menge, viele, die unserm Chimborazo gleich kommen, und mehrere, die ihn an Höhe übertreffen.

Man hat Berge im Monde gemessen, (10) deren senkrechte Höhe über fünf und zwanzig tausend Fufs beträgt, und wir müßten unsern Pico doppelt, und unsern Brocken achtfach auf einander thürmen, um einen ähnlichen Berg hervorzubringen. Ja! wenn man den Canigou^u auf den Montblanc stellte, so würden beide doch noch nicht die Höhe der d'Alembertschen R^aundgebirge im Mond erreichen.

Eine solche erstaunende Höhe der Mondsberge muß an sich schon Verwunderung erregen; sie steigt aber noch mehr, wenn man unabhängig von der *absoluten* Höhe eine Vergleichung mit den Gebirgen der Erde, mit Rücksicht auf die Gröfse beider Planeten anstellt, und dabei den beiderseitigen Halbmesser zum Maasstab annimmt.

Der Halbmesser des Mondes beträgt in runder Zahl etwa 234 teutsche Meilen; der Halbmesser der Erde hingegen ist ungefähr 859 teutsche Meilen groß. Beide Halbmesser verhalten sich daher wie 3 zu 11, oder welches einerlei ist, der Halbmesser des Mondes ist nur $\frac{3}{11}$ des Erdhalbmessers groß.

Nun hat aber die funfzigmal grössere Erde nur einen einzigen Berg aufzuweisen der im $\frac{1}{1017}$ ^{tel} ihres Halbmessers hoch ist, indessen es gezeigter maßen auf dem Mond *mehrere* Berge giebt, deren senkrechte Höhe = $\frac{1}{211}$ ^{tel} seines Halbmessers beträgt. Nach dem Verhältnisse beider Weltkörper sind also die höchsten Mondgebirge fünfmal so hoch als der höchste Berg der Erde.

Eben so bewundernswürdig ist die erstaunende Tiefe der Einsenkungen auf dem Monde.

Unter denen vom Oberamtmann Dr. Schroeter gemessenen befinden sich zwanzig, die unsern Brocken seiner senkrechten *einfachen* Höhe nach, *sieben und zwanzig* die ihn *doppelt*, *neune* die ihn *dreifach*, und *zwei* die ihn *vierfach* in sich fassen und verbergen könnten.

^a (10) Nach Schroeters Messungen beträgt die senkrechte Höhe der Dörfelschen und Leibnizischen R^aundgebirge wenigstens eine geographische Meile. (Selenotopogr. Fragmente Th. I. §. 80 fg. Th. II. §. 928.) Unter den d'Alembertschen R^aundgebirgen, an der östlichen Seite des Mondes, befinden sich mehrere, deren Gipfel wenigstens 24000 bis 25000 Fufs hoch sind. (Selenotopogr. Fragmente Th. II. §. 929 fg.)

Ja! eine in der Nähe des *Maris Crisium* befindliche, von *Schroeter* mit dem Namen *Bernoulli* bezeichnete Einsenkung ist bei einem Durchmesser, von ungefähr drei geographischen Meilen, über achtzehntausend fünfhundert Fuß tief. (11)

Eine gleiche Tiefe, wenn nicht noch eine grössere, hat ein am östlichen Monds-Rand bemerkter Ausschnitt, *Christlob Mylius*, (12) und ein anderer, *Desplaces* genannt. Unser *Chimborazo* in diese ungeheuren Kessel gesetzt, würde sie nicht ausfüllen, und nur wenig mit seiner obersten Spitze hervorragen, ja! fünf auf einander gethürmte Vesuve, oder Brocken reichten bei weitem nicht an den Rand. Nimmt man hiezu, daß gerade bei manchen sehr tiefen Einsenkungen sich einzelne, oft ganz isolirte erstaunend hohe Kopfgebirge befinden, oder daß sie von beträchtlichen ^aRundgebirgen eingeschlossen sind, so wächst dadurch unsere Verwunderung über ~~deren~~ abweichenden Naturbau des Mondkörpers. (13)

Doch diese Naturgegenstände, die sich durch ihre Grösse, und Ungewöhnlichkeit beim ersten Anblick auszeichnen, sind nicht die einzigen, die bei einer sorgfältigen Betrachtung des Mondes unsere Aufmerksamkeit fesseln.

Wie merkwürdig ist nicht die ausserordentliche Menge der kleinen Krater, ihre Gestalt und die Form der sie umgebenden Ringgebirge.

Immer hat ein Krater in den andern eingegriffen, einen Theil des ältern Ringgebirges zerstört, und sein eigenes hineingeflochten. Es giebt Gegenden, wo man sechs, acht bis zehn solche neue auf einander folgende Schöpfungen unterscheiden und deutlich wahrnehmen kann, wie allmähig, durch immer wiederholte Revolutionen, die Oberfläche des Mondes ganz umgebildet worden.

Die ganze südliche Halbkugel des Mondes ist mit solchen kleinen Kratern gleichsam überschwemmt, oder richtiger, sie besteht aus einer ununterbrochenen Kette

(11) Selenotopographische Fragmente Th. I, §. 104.

(12) Selenotopographische Fragmente Th. II, §. 937 fg.

(13) So z. B. hat ein nicht weit von *Bernoulli* und *Cleomedes* belegenes Kopfgebirge eine senkrechte Höhe von 9887 Fuß, und an die Einsenkung *Desplaces* gränzt unmittelbar ein wenigstens eine halbe Meile hoher Berg. (Selenotopogr. Fragmente Th. II, §. 945) Das Vorgebirge des *Cyllippus*, dessen senkrechte Tiefe 9239 Fuß beträgt, ist 15730 Fuß hoch. (Selenotopogr. Fragmente Th. I, 156. 157) *Manslius* der etwa 6 deutsche Meilen im Durchmesser groß, und 9247 Fuß tief ist, wird von einem 2072 Fuß hohen Ringgebirge eingeschlossen. (Selenotopogr. Fragmente Th. I, §. 129.)

von Kratern. Ihre Anzahl ist so groß, daß *Schroeter* (14) es vergebens versuchte, nur diejenigen zu zählen, welche das Sehfeld seines sieben und zwanzigfüßigen Reflektors faßte, um darnach einen ungefähren Ueberschlag der ganzen Summe zu machen, und so zu sagen die Fläche *abzuaichen*. Er ermüdete bei dem Versuche, und war gezwungen, ihn aufzugeben.

Alle diese Wahrnehmungen verrathen deutlich, daß der Mondskörper seine Ausbildung sehr gewaltsamen Operationen und Naturwirkungen verdankt. — Die Beschaffenheit des von mir bisher geschilderten Gegenstandes, beweiset hinlänglich die Heftigkeit der vorgegangenen Revolutionen. Wie wäre es sonst möglich gewesen, Berge zu einer solchen, mit dem Halbmesser des Planeten in gar keinem Verhältniß stehenden, Höhe emporzuschwellen, so tiefe, unsere irdischen Begriffe übersteigende, Einsenkungen zu schaffen, und Krater auf Krater, und Ringgebirge auf Ringgebirge aufzuhäufen.

Die Menge der vorhandenen Krater bewährt es hinlänglich, daß diese Revolutionen nicht auf einen Theil des Monds eingeschränkt waren, sondern allgemein gewesen seyn müssen: denn wo wir das Auge hinwenden, erblicken wir Spuren ihrer Wirkungen, und sie haben die ganze Oberfläche des Planeten zerstört und umgebildet.

Unmöglich kann eine solche allgemeine Umformung das Werk eines bloßen äussern Zufalls seyn, vielmehr muß man voraussetzen, daß die Revolutionen von Innen hervorgegangen und bewirkt sind.

Wahrscheinlich entwickelten sich im Innern des Mondskörpers grosse Kräfte — man mag sie elastische Dämpfe nennen, oder ihnen einen andern Namen beilegen — setzten daselbst alles in die heftigste Gährung, und drängten mit gewaltsamer Elasticität die vorliegende Masse vor sich weg, und in verschiedenen Richtungen gegen die Oberfläche zu.

War die äussere Rinde fest und hart genug, um dem Andränge zu widerstehen, und nicht zu zerbrechen, so wurde sie nach dem Verhältniß der wirkenden Kräfte mehr oder minder aufgeblähet, und in Gestalt von Gebirgen von verschiedener Höhe emporgetrieben. (15)

(14) Selenotopogr. Fragmente. Th. II. §. 956.

(15) Auch auf unserer Erde scheinen ähnliche Prozesse vorgegangen zu seyn. Merkwürdig ist mir

Ueberwältigten aber die innern Kräfte die äussere Rinde, und zersprengten sie, so erfolgte eine wahre Eruption. Die gehobene Masse brach durch, warf die weggedrängte Materie zur Seite, schichtete sie rings herum um die entstandenen Krater und eingetieften Becken auf, und bildete daraus die Ring- und Wallgebirge, die fast jeden Krater auf dem Monde einschliessen. Sehr scharfsinnige empirische Versuche des Oberamtmanns *Schroeter* (16) bestätigen diese Vermuthung.

Er machte von Sand Modelle des Kraters und der sie umgebenden Ringgebirge, wog den Gehalt beider auf der Wagschale, und fand, dass die Materie, welche den Krater ausfüllte, ungefähr die nämliche Schwere hatte, als die Masse, die zur Bildung der Ringgebirge erfordert wurde. — Kann es wohl einen anschaulicheren Beweis geben, dass der Stoff des Ringgebirges die nämliche Materie sey, die vordem den Raum des Kraters ausgefüllt hatte, und bei einer erfolgten Eruption gewaltsam zur Seite gedrängt, und in Form eines Gebirges aufgeschichtet war?

Mit welcher grossen Gewalt übrigens die Natur bei diesen Explosionen zu Werke gieng, erhellet schon aus der Tiefe der Einsenkungen selbst, und da, wo sie vielleicht durch Länge der Zeit wieder ausgefüllt, und Wallebenen geworden sind, aus der grossen Höhe der sie umgebenden Ringgebirge, worauf ich schon vorhin aufmerksam gemacht habe. (17)

Aber nicht allemal war die innere Kraft stark genug, um einen beträchtlichen Theil der äussern Rinde zu zerbrechen, und eine grosse Eruption vollständig zu vollführen. Sie schuf daher nur kleine Krater, erneuerte nach einiger Zeit ihre Angriffe, und so entstanden immer neue kleine Krater, die in die älteren und ihre Ringgebirge eingriffen, und sie theilweise zerstörten. —

Das scheint ungefähr der Gang gewesen zu seyn, den die Natur bei der Ausbildung des Mondskörpers befolgte. Gesetzt, man fände bei einzelnen Theilen meiner Hypothese manches zu erinnern, so wird man ihr doch schwerlich

immer die grosse Tiefe der Seen in der Schweiz, mithin in einem Lande gewesen, das sich gerade durch häufige und hohe Gebirge auszeichnet. Diese Seen scheinen im Grunde eben solche Einsenkungen, wie die Krater im Monde zu seyn, nur mit dem Unterschiede, dass sie mit Wasser angefüllt sind.

(16) Selenotopograph. Fragmente. Th. I. §. 497 fg.

(17) S. die 13te Anmerkung.

im Ganzen den Beifall versagen können, wenn man anders die Wahrnehmungen des Monds durch Fernröhre ungezwungen erklären will. Immer wird man das Daseyn sehr heftiger Naturkräfte annehmen müssen, und zwar solcher, die von Innen, aus dem Eingeweide des Monds nach seiner Oberfläche zu, gewirkt haben, eine Behauptung, die, wenn sie anders nach den evidenten, in der Sache selbst liegenden, Beweisen noch einer Bestätigung bedürfte, solche durch die, in den Einsenkungen befindliche, Centralberge erhalten würde, die man wohl für nichts anders, als neue, aber mißglückte Versuche der innern Kraft ansehen kann, abermals die Rinde zu zersprengen, und noch mehr Masse auszuwerfen.

Dieses ganze Verfahren ist der *Wirkungsart* vulkanischer, durch elastische Dämpfe entwickelter, Kräfte so ähnlich, und die Wirkungen selbst gleichen so sehr einem vulkanischen Feuer, daß man sicher ohne Verletzung der Wahrscheinlichkeit annehmen darf: die Ausbildung des Mondskörpers sey vorzüglich durch vulkanische Kräfte und Eruptionen vollführt worden.

Wir kennen zum wenigsten keine andere Kraft, die sich auf eben die Weise äussert, und die nämlichen Wirkungen hervorbringt. Das berechtigt uns, aus den Wirkungen auf die Ursache zu schliessen, zumal da die, von den Erdvulkanen entlehnte, Erfahrung jene Vermuthung lebhaft unterstützt.

Auch die Vulkane der Erde zeigen nämlich ungefähr dieselben Phaenomene: auch sie haben kleinere Krater in den grössern Einsenkungen, gerade wie im Monde, auch sie erzeugen neue Berge und Inseln u. s. w. (18) Warum sollen wir also nicht bei den ganz ähnlichen Wirkungen dieselbe Kraft als Ursache voraussetzen?

Nachdem die Bildung des Mondskörpers *im Ganzen* vollbracht ist, wirken vielleicht jene Kräfte, minder anhaltend, minder thätig, und nicht so gewaltthätig. Aber darum dürfen wir sie nicht für ganz erstorben halten, sondern Raisonnement, Analogie und Erfahrung bestätigen ihre Fortdauer und fortgesetzte Wirksamkeit.

(18) Z. B. den Monte nuovo bei Pozzuolo, und die im Archipelagus 1707 neu entstandene Insel. S. Moro neue Untersuchung der Veränderung des Erdbodens, Th. II. Hauptstück 2. 3. Auch 1750 entstanden solche kleine Eilande durch vulkanische Ausbrüche zu Manilla, einer der Philippinischen Inseln. Philosophical transact. for 1759. Vol. 49. Part. II. p. 458. fg.

Ueberhaupt pflegt die Natur keinesweges stille zu stehen, sondern sie verfolgt ihren Gang, und Kräfte, die einmal thätig waren, wirken immer fort, wenn gleich bald stärker, bald minder, je nachdem es das Bedürfnis des Augenblicks fordert. — Unsere Erde verdankt ebenfalls, wie sich nicht verkennen läßt, ihre erste Bildung sehr heftigen Naturbegebenheiten. Itzt, nachdem das Geschäft *im Ganzen* vollführt ist, erblicken wir nur die Spuren jener Revolutionen, und können daraus ihren ungefähren Gang muthmaßen; obwohl die Geschichte keine Nachrichten von ähnlichen grossen Operationen überliefert, so müßten wir doch offenbare Wahrheit verleugnen, wenn wir daraus eine gänzliche Vernichtung der anfänglichen Naturkräfte folgern wollten. Sie zeigen ihre fortdauernde Thätigkeit hin und wieder durch Gährungen, Erschütterungen und Ausbrüche, wenn gleich minder heftig und sparsamer.

Analogisch können wir diese Erfahrungen auf den Mond anwenden, und zwar mit desto grösserem Rechte, weil die auf ihm vorgegangenen Revolutionen nach den Wirkungen zu urtheilen, viel gewaltsamer gewesen zu seyn scheinen, folglich die Ursache auch grösser gewesen seyn muß, und so heftige Kräfte nicht leicht zum völligen Stillstande gebracht seyn können, da selbst die schwächern auf der Erde noch nicht in Ruhe sind.

Das ist zwar blosses Raisonnement, aber die wirkliche Erfahrung unterstützt es, und zeigt, daß es sich in der That so verhält.

Vielleicht könnten wir unsere Resultate noch weiter, und bis in sehr entfernte Zeiten verfolgen, hätten unsere Vorfahren solche vollkommene Schwerkzeuge besessen, als wir. Vielleicht könnten wir dann von der stufenweise geschehenen Ausbildung mancher einzelnen Theile des Mondkörpers Rechenschaft geben, ja! vielleicht bei einigen ihren ersten Ursprung festsetzen. Ich sage *mancher einzelnen Theile*, denn es ist mir sehr wahrscheinlich, daß die grossen Revolutionen und die Urbildung eben so, wie auf unserer Erde, in eine so entfernte Epoche fallen, daß unsere bekannte Geschichte nicht dahin reicht. —

Eben so wie wir auf der Erde die ehemaligen uralten Revolutionen bloß aus den zurückgelassenen Spuren erkennen, ohne es wagen zu dürfen, den Zeitpunkt anzugeben, *wann* sie sich ereigneten, eben so müssen wir uns begnügen, auf dem Monde aus den Folgen auf die Ursache zu schliessen, und manche sehr flache Ebenen mit niedrigen Wallebenen, gerade in Gegenden, wo

sehr heftige Eruptionen vorgegangen sind, machen es wahrscheinlich, daß sie uralt, die ehemals tiefen Becken durch Länge der Zeit wieder ausgefüllt, und so die Spuren der ersten Revolution verwischt sind.

Die Beobachtungen der Griechen, und anderer uns bekannten alten Völker, würden also, wenn ich nicht irre, nur höchstens unsere Neugierde befriedigen, schwerlich dürften wir aber daraus mehr Licht schöpfen, als unsere eigenen, schon seit einem Jahrhundert angestellten Wahrnehmungen darbieten, nämlich um den Hauptsatz zu bestätigen: daß die Natur fortfährt, auf dem Monde neue Schöpfungen zu vollführen, und zwar, wie ihre Aehnlichkeit mit den ältern beweiset, auf dem nämlichen Wege, und vermittelt der nämlichen vulkanischen Kräfte.

Der unermüdete Beobachter des Monds, der Oberamtmann *Schroeter*, bemerkte nicht nur wirkliche Veränderungen einzelner Theile der Mondsoberfläche, die sich seit *Cassini's* und *Tob. Mayer's* Zeiten ereignet haben mußten, sondern es begegnete ihm auch mehrmals, daß er neue Krater, Berge und andere Gegenstände entdeckte, die er einige Jahre vorher, der sorgfältigsten Durchmusterung unerachtet, nicht wahrgenommen hatte, und die also wahrscheinlich seitdem neu entstanden waren. Ja! einigemale hat dieser vortreffliche und emsige Beobachter gleichsam unter seinen Augen eine neue Schöpfung einzelner Theile hervorgehen sehen. (19)

Ich will nur ein paar solche Fälle ausheben, die, nach meiner Einsicht, die fortdauernde Thätigkeit vulkanischer Kräfte auf dem Monde sehr merkwürdig bewähren.

Zwischen dem 7. Jenner und 5. April 1789, waren zwei ganz neue Krater in einem Umfange von 8 teutschen Meilen entstanden, (20) und mithin auf einem kleinen Flächenraume zwei vulkanische Eruptionen vorgegangen, welche die in unsern Tagen in Kalabrien geschehenen iher übertreffen, als ihnen nachstehen möchten.

Ein andermal, (21) nämlich am 26. Sept. 1788, bemerkte *Schroeter* am

(19) Selenotopograph. Fragmente, Th. I, §. 338. fg.

(20) Ebend. Th. I. §. 471. fg.

(21) Ebend. Th. I. §. 465. fg.

Rande des *Maris Imbrium* eine Lichterscheinung, und beobachtete sie anhaltend über eine Stunde lang. Etwa 12 Tage darauf, am 8. October 1788, nahm er an derselben Stelle einen vorher nie gesehenen Krater wahr, den er mehrere Monate hindurch ununterbrochen verfolgte, und, einige zufällige Veränderungen ausgenommen, die, wenn man einen wirklichen vulkanischen Ausbruch voraussetzt, sich leicht erklären lassen, immer wieder fand.

Unmöglich können *alle* die vielen und mannigfaltigen, von *Schroeter* entdeckten, Veränderungen bloß ein Werk des Kunstfleisses und des Gewerbes der Mondsbewohner, vielweniger ein blosser Zufall oder eine Täuschung seyn. Unsere Erfahrung auf der Erde berechtigt uns vielmehr, ihre Entstehung den nämlichen Ursachen zuzuschreiben, die bei der Bildung des Mondkörpers überhaupt im Spiele gewesen sind, nämlich vulkanischen Kräften.

Ich habe vorhin schon (S. 11.) auf die Aehnlichkeit aufmerksam gemacht, welche die feuerspeienden Berge der Erde, in Absicht ihrer Folgen, mit den auf dem Monde vorgehenden Revolutionen zeigen, obwohl die Eruptionen der ersten, und mithin auch die sie erzeugenden Kräfte, nach ihren Wirkungen betrachtet, denen des Mondes weit nachstehen.

Es wird mir erlaubt seyn, hier noch ein paar Worte nachführen zu dürfen, um jene Behauptung zu bestätigen.

Die Erfahrung lehrt, daß die Vulkane der Erde ungefähr die nämlichen Erscheinungen hervorbringen, und nicht nur ihre eigene Form und Gestalt merklich abändern, sondern auch die umliegende Gegend umschaffen.

So z. B. hatte der Vesuv zu den Zeiten des *Strabo* nur einen einzigen Gipfel, itzt mehrere. (22) — Um den Krater des Aetna herum haben seine Auswürfe, nach *Hamilton*, (23) ganz neue beträchtliche, an Höhe dem Vesuv gleiche Berge aufgethürmt. — Ja! es scheint fast eine allgemeine Eigenschaft der Vulkane zu seyn, daß sie um sich her aus den ausgeworfenen Massen Gebirge und Anhöhen anhäufen. *Silberschlag* (24) bemerkte viele kleine Landkrater, ohne alle Spur einer Fortdauer vulkanischer Aeusserrungen, ringsum mit be-

(22) *Don Francesco Serras Histoire du Mont Vesuve.* p. 35. fg.

(23) *Philosophical transactions.* Vol. 60. for 1770. n. 1.

(24) *Geogenie.* Th. I. S. 10. fg.

trächtlichen, mehrere tausend Pfund schweren Massen von Steinklumpen umgeben, die wahrscheinlich in alten Zeiten ausgeworfen waren.

Uebrigens haben mehrere Beobachter, (25) und unter ihnen zwei von erprobter Geschicklichkeit und Zuverlässigkeit, *Herschel* (26) und *Piazzi*, (27) vor wenig Jahren leuchtende und glänzende Stellen in der Nachtseite des Mondes erblickt, die sie für brennende Vulkane hielten.

Gesetzt es liessen sich gegen *diese Erklärung* einige Zweifel erregen, obwohl die von mir angeführte Wahrnehmung des Oberamtmanns *Schroeter* (28) sie zu bewähren scheint, so entscheidet, nach meiner Einsicht, das noch nichts gegen das Daseyn und die Fortdauer wirksamer vulkanischer Kräfte auf dem Monde.

Warum sollen dort gerade die Vulkane *brennen*? oder eine *helle Flamme* und *Feuergarbe* zeigen? Können nicht *auch ohne Licht* elastische Dämpfe daselbst galvanische Prozesse einleiten, die Rinde aufschwellen, zersprengen, und Eruptionen hervorbringen? Kennen wir die Natur des Feuers genau genug, um das Licht für seinen unzertrennlichen und nothwendigen Gefährten zu halten? Und wie dürfen wir überhaupt wohl über vulkanische Prozesse des Mondes absprechen, da uns noch nicht einmal die unserer Erde hinlänglich bekannt sind?

Doch ich darf mich hiebei nicht länger verweilen, ohne entweder meinen Hauptzweck aus den Augen zu verlieren, oder die Grenzen einer blossen Vorlesung zu überschreiten.

(25) *De la Lande* Astronomie, Art. 3339.

(26) *Philosophical transactions*. Vol. 77. for 1787. Part. I. p. 129. fg.

(27) *Astronomisches Jahrbuch*, 1803. S. 179.

(28) *Selenotopogr. Fragm.* Th. I. §. 465. fg. Auch will *Schroeter* bei einigen benachbarten Gegenständen der Mondskrater sichtbare Spuren einer ehemals vorgegangenen Schmelzung bemerkt haben. S. *Selenotopogr. Fragm.* Th. I. §. 515. Hieraus würde man immer auf das Daseyn des Feuers im Monde schliessen dürfen, und obwohl die Hauptprincipien unsers irdischen Feuers, Luft und Wasser dort zu fehlen scheinen, so können sie doch durch feinere, denselben ähnliche Flüssigkeiten, oder uns unbekannte Gasarten ersetzt werden. S. auch *Senebier* Betrachtungen über die Vulkane, n. XI. in *Spallanzani* Reisen in beide Sicilien, und in einige Gegenden der Apenninen, 4ter Th., und in den *Opuscoli scelti sulle scienze e sulle arti*, Tom. XVIII. p. 159.

Ich habe kein vollständiges Gemälde der Selenogenie liefern wollen und können, sondern mich begnügen müssen, die Hauptzüge mit ein paar Strichen anzugeben. Aber schon diese dürftige Skizze verräth deutlich, mit welcher erstaunenden Gewalt und Thätigkeit, vorzüglich ehemals, grosse Kräfte auf dem Monde wirksam gewesen sind, dass sie noch itzt fortdauern, und überzeugende Beweise ihres ununterbrochenen Daseyns geben.

Natürlich leitet diese Betrachtung auf den Gedanken: es könne wohl eine heftige Eruption die ausgeworfenen Massen mit einer solchen Kraft fortschleudern, dass sie nicht wieder auf den Mond zurückfallen, sondern unsere Erde erreichen.

Dieser Gedanke, so kühn und gewagt er beim ersten Anblick auch scheint, hält dennoch eine strenge Prüfung durch Theorie und mathematischen Kalkül aus.

Es ist hier der Ort nicht, diese Untersuchung vollständig und wissenschaftlich anzustellen, zu entwickeln und zu beweisen. Sie setzt eine vertraute Bekanntschaft mit der Lehre des Unendlichen und der höhern Mechanik voraus, und man stößt, wenn man alle Bedingungen in Erwägung zieht, auf eine krumme Linie der höhern Ordnung, deren Konstruktion ziemlich verwickelt, schwer und mühsam ist. Ersichtlich wirken mehrere veränderliche, zum Theil nicht genau bekannte Kräfte auf den geworfenen Körper, die sich in ganz verschiedenen Richtungen äussern, und die daher nicht ohne Mühe und Weitläufigkeit erforscht, zerlegt und geordnet werden können.

Allein ein so strenges, blos wissenschaftliches Verfahren, ist nach meinem Ermessen hier nicht durchaus nothwendig, um überhaupt im Allgemeinen die Möglichkeit der Sache einzusehen und zu beurtheilen. Man reicht vielmehr mit einem ungefähren Ueberschlag nach allgemein bekannten Grundsätzen zu, ohne dass man die Lehren des Unendlichen und der höhern Mechanik zu Hülfe zu rufen braucht.

Allgemein lässt sich die Sache ohne Anwendung der Analyse, wie ich glaube, auf eine faßliche Weise also darstellen.

Allen vulkanischen Ausbrüchen geht eine innere Gährung voraus, die, wie die Erfahrung lehrt, die im Vulkan befindlichen Massen gegen die Mündung seines Kraters treibt, und wenn sie stark genug ist, solche auswirft, und in vertikaler Richtung in die Höhe schleudert.

Die solchergestalt entwickelte Kraft ertheilt dem Körper bei seinem Auswurfe eine gewisse Geschwindigkeit, womit er, nach bekannten mechanischen Gesetzen, unendlich fortgehen wird, wenn ihn nicht andere Kräfte und Ursachen daran hindern.

Diese sind vorzüglich die Schwere oder anziehende Kraft des Planeten, und der Widerstand der Luft.

Vom ersten Augenblicke an, in welchem der Körper den Krater verläßt, wirken sie beständig der Wurfkraft entgegen, lenken die geschleuderte Masse von ihrer ursprünglichen Richtung ab, und vermindern in jedem folgenden Zeitaugenblicke ihre anfängliche Geschwindigkeit, und zwar um eben so viel, als ein freier Körper in dem nämlichen Momente fallen würde.

Der aus dem Vulkan geworfene Körper geht also mit immer abnehmender Geschwindigkeit fort, bis sie ersichtlich, nach einer gewissen Zeit, wegen der immer entgegenwirkenden Schwere, ganz vernichtet wird, und von diesem Augenblicke an muß der Körper anfangen, wieder zu fallen.

Ein Beispiel, welches ich von unserer Erde entlehne, wird meine bisherige Auseinandersetzung versinnlichen.

Die Kraft des Pulvers ertheilt der aus einem Mörser geworfenen Bombe eine gewisse Geschwindigkeit, womit sie gleichförmig ins Unendliche fortfliegen würde, wenn nicht die Schwere der Erde und der Widerstand der Luft entgegen wirkten.

Beide treiben die aufwärts geworfene Bombe immer nach der Oberfläche der Erde zu, lenken sie stets von ihrem ursprünglichen Wege ab, und nöthigen sie, eine krumme Linie zu beschreiben.

Sie vermindern daher in jedem Augenblicke die eigene, der Bombe durch das Pulver gegebene, Geschwindigkeit, bis sie endlich ganz aufhört, und die Bombe, auf die nun Schwere und Druck der Luft allein wirken, nach den Gesetzen aller fallenden Körper auf die Erde zurückkehrt.

Könnte man die Kraft des Pulvers so verstärken, daß es der Bombe eine solche Geschwindigkeit gäbe, welche die störenden Kräfte zwar nach und nach zu schwächen, aber nie ganz zu vernichten vermögend wären, so fiel die Bombe nicht wieder auf die Erde zurück, sondern verfolgte stets ihren Weg, etwa in einer Spirale, wobei sie, gleich der Asymptote der Hyperbel, sich der Erde immer näherte, ohne gleichwohl sie zu erreichen.

Wäre aber die Gewalt des Pulvers gar so stark, daß man dagegen die Wirkung der Schwere und den Widerstand der Luft als *unendlich klein* ansehen dürfte, so *verschwänden* die störenden Kräfte gänzlich, die Bombe flöge, vermöge der ihr vom Pulver mitgetheilten Geschwindigkeit, immer weiter, und zwar ohne merkliche Abweichung von ihrer ersten Richtung.

Wirke nun vielleicht in irgend einem Punkte der Bahn überdem eine neue Kraft auf die Bombe, und zwar entweder in irgend einer Direktion den störenden Kräften entgegen, oder gar in der nämlichen Richtung, wie die Wurfbewegung der Bombe, so wird jene Kraft vom ersten Augenblick an, worinn sie sich zu äussern anfängt, den Einfluß der störenden Kräfte vermindern, ja, sie kann ihn, bei überwiegender Stärke, endlich ganz aufheben, zumal wenn sie in der nämlichen Richtung, wie die Wurfkraft der Bombe, wirkt, mithin ihre Geschwindigkeit beschleunigt, und sie etwa selbst eine veränderliche Kraft ist, die immer wächst, indessen die störenden Kräfte in dem nämlichen Verhältnisse abnehmen. In beiden Fällen wird die Bombe minder nach der Erde zugezogen, ihre Bahn weniger gekrümmt, und sie verfolgt, der Hindernisse unerschrocken, und bei der letzten Voraussetzung gar mit beschleunigter Geschwindigkeit ihren Weg. (29)

Ersichtlich darf man nur auf der einen Seite die Stärke des Pulvers kennen, um eine verlangte Geschwindigkeit zu erzeugen, auf der andern Seite aber wissen, welche Verminderung die Anziehung der Erde, und der Widerstand der Luft verursachen, und man wird durch eine einfache Berechnung bestimmen können, welchen Grad der Gewalt das Pulver haben muß, wenn eine durch dasselbe getriebene Bombe nicht wieder auf die Erde zurückfallen soll.

Wir brauchen bei diesem Beispiele nur für die Bombe einen, aus den Mondsvulkanen geworfenen, Körper, und für das Pulver die Kraft zu setzen, welche ihn emporschleudert, und es wird, selbst ohne vertraute Bekanntschaft mit Mathematik, erhellen, daß es möglich ist, die Geschwindigkeit zu berech-

(29) Ich habe hier nur den einfachsten Fall einer neuen, auf die Bombe wirkenden Kraft angenommen, um die Zuhörer der Vorlesung nicht zu verwirren. Allein ersichtlich kann man mehrere andere Kräfte denken und substituiren, die zwar immer den störenden Kräften entgegen, aber in sehr verschiedener Richtung wirken, mithin die Bahn des geworfenen Körpers beträchtlich afficiren, und sie eigentlich in eine *Courbe a double Courbure* verwandeln.

nen, die eine aus dem Vulkan geschleuderte Masse in der ersten Sekunde haben muß, um nicht wieder auf den Mond zurückzufallen. — Die anfängliche Geschwindigkeit muß nämlich so groß seyn, daß alle Störungen sie nicht aufzuheben vermögen, sondern die Masse dessenungeachtet ihren Weg fortsetzen kann.

Da es bei dieser Untersuchung nur darauf ankömmt, überhaupt die Bedingungen und Grenzen *der Möglichkeit* zu bestimmen, so ist es nicht einmal nöthig, eine äußerst strenge Berechnung anzustellen; es reicht vielmehr ein bloßer Ueberschlag hin, und man darf ohne merklichen Irrthum manche kleine Größen und Elemente ganz aus der Acht lassen.

Allein dagegen ist es sehr wichtig, den grossen Unterschied nicht zu vergessen, der gerade bei diesem zur Frage kommenden Punkte zwischen dem Monde und der Erde herrscht, und den erheblichsten Einfluß auf die anzustellende Berechnung äussert,

Erstens ist der Widerstand der Luft ein sehr bedeutendes Element bei der Berechnung der Bahnen aufwärts geworfener Körper auf der Erde, und drückt solche durch ihr Gewicht nieder. Natürlich muß daher die Kraft um so viel mehr verstärkt werden, um jenen Druck der Luft zu überwinden. Auf dem Monde hingegen ist seine überhaupt noch sehr problematische Atmosphäre, auf jeden Fall so dünn und so fein, daß sie einem aufgeworfenen Körper entweder gar keinen, oder doch nur einen äußerst unbedeutenden Widerstand leistet, den man folglich bei der Rechnung ganz vernachlässigen darf.

Zweitens ist die Schwerkraft des Mondes über fünfmal schwächer, als die Anziehung der Erde. Bei uns fällt ein freier Körper in der ersten Sekunde durch einen Raum von mehr als 15 Rheinl. Schuh, auf der Oberfläche des Mondes aber nicht völlig 3 Fuß in der nämlichen Zeit. (30)

Der Mond äussert also eine fünfmal geringere Kraft, als die Erde, um die Körper auf seiner Oberfläche fest zu halten, und empor geschleuderte Massen zum Zurückfallen zu nöthigen. Wenn man folglich auf der Erde einen Körper mit einer gewissen Gewalt aufwärts werfen muß, damit er nicht wieder auf sie

(30) — Genauer sind jene Größen = 15,63225 und 2,8995. (S. Schuberts theoretische Astronomie, Th. III. Abschn. 3. Kap. 4. §. 67. 68.) und die Schwerkraft des Mondes verhält sich zur Schwere der Erde = 1 : 5,3.

zurückkehrt, so reicht ein Fünftel dieser Kraft hin, um auf dem Monde das nämliche zu bewerkstelligen. Irrdisches Schießpulver auf dem Monde gebraucht, würde daher, wie schon *Lichtenberg* (31) bemerkt, dort ganz andere Schussweiten hervorbringen.

Bei den zu Petersburg angestellten, und von *Dan. Bernoulli* erläuterten Versuchen (32) stieg eine von 4 Unzen Pulver getriebene, im Durchmesser 0,2375 Engl. Fuß haltende, und aus der Mündung einer Kanone von 32 Kaliber Länge, vertikal in die Höhe geschossene Kugel, bis zu einer Höhe von 7819 Fuß, und brauchte 45 Sekunden Zeit, ehe sie wieder niederfiel. Im luftleeren Raume wäre sie 121 Sekunden ausgeblieben, und mit der nämlichen Kraft 58750 Fuß hoch gestiegen.

Das widerstehende Mittel ganz bei Seite gesetzt, würde nun, allein schon wegen der verschiedenen Schwere beider Planeten, die Kugel auf dem Monde durch die nämliche Ladung Pulver 41440 Fuß hoch getrieben seyn, und zwar mit einer Geschwindigkeit von etwa 3700 Fuß in einer Sekunde, wenn man aus der bekannten Tafel für die Fallhöhen (33) die Geschwindigkeit der zu Petersburg abgeschossenen Kugel zu 700 Fuß in der ersten Sekunde annimmt.

Allein diesen Versuch stellte man in einem stark widerstehenden Mittel an, und die Höhe würde ohne dieses Hinderniß beträchtlich grösser gewesen seyn. Obwohl wir nun keinesweges die Atmosphäre des Monds für ein völliges Vakuum halten dürfen, so ist sie doch allemal ein weit feineres Medium als unsere Luft, und sobald man hierauf Rücksicht nimmt, müßte die Höhe und Geschwindigkeit der Kugel auf dem Monde beträchtlich grösser gewesen seyn, als vorhin angegeben worden.

Schon diese Ursachen werden immer die Möglichkeit erleichtern, daß ein aus den Mondsvulkanen geschleuderter Körper nicht wieder auf den Mond zurückfällt, sondern die Erde erreicht. Es ist aber auch

Drittens wirklich eine solche neue Kraft vorhanden, wie ich oben bei dem Beispiel der Bombe angedeutet habe. Die Erde zieht nämlich den ganzen

(31) Göttingischer Taschenkalender, 1792. S. 97.

(32) Commentarii Acad. Scient. Imper. Petropolitanae. Tom. II. p. 338.

(33) *Schulze* Trigonometrische Tafeln. Th. II. S. 306.

Mond an, und hält ihn in seiner Bahn fest. Natürlich muß sich die Wirkung ihrer Schwere auf jeden andern Körper erstrecken, der sich zwischen dem Monde und der Erde befindet.

Die anziehenden Kräfte beider Planeten sind den Massen proportional, und nehmen in dem Verhältniß ab, wie das Quadrat der Entfernung wächst. — Es muß also irgend einen Punkt zwischen dem Monde und der Erde geben, wo die Schwere des Hauptplaneten, die Anziehung des Trabanten überwiegt, und folglich einen daselbst vorhandenen freien Körper an sich reißt. Erwägt man, daß beide Schwerkräfte sich verhalten wie 1 zu 5,3, und daß die ohnehin fünfmal geringere Schwere des Monds bei vergrößertem Abstand immer abnimmt, indessen die an sich schon grössere Anziehung der Erde in eben dem Maasse relativ wächst, so ist vielleicht jener Punkt nicht sehr weit vom Monde entfernt, und allemal liegt er demselben näher, als der Erde.

Ertheilt nun die vulkanische Kraft der ausgeworfenen Masse eine solche Geschwindigkeit, daß sie jenen Punkt, der Reaktion des Monds unerachtet, erreicht, so steht ihrem Falle auf die Erde nichts entgegen, und sie wird ihn nach den Gesetzen aller fallenden Körper verrichten. Vorzüglich muß das geschehen, wenn vielleicht gar der Wurf in der nämlichen Richtung, wie die Schwere der Erde, liegt, mithin beide Kräfte in demselben Sinne wirken, oder welches einerlei ist, man kann sodann die Schwere als eine beschleunigende Kraft der Geschwindigkeit ansehen, und umgekehrt.

Wäre das aber auch nicht der Fall, so muß doch allemal die Erde als störende Kraft auf jeden beträchtlich weit vom Monde geworfenen Körper wirken, und die Bemühung des Monds schwächen, denselben wieder an sich zu ziehen, und ihn zum Zurückfallen auf seine Oberfläche zu nöthigen.

Immer wird man also die anziehende Kraft der Erde als ein Element bei der Möglichkeit in Anschlag bringen dürfen, daß eine von Mondsvulkanen ausgeworfene Masse nicht wieder auf den Planeten zurückkehrt. (34)

Unter diesen Voraussetzungen findet der Senateur *la Place*, daß ein Kör-

(34) Nach *la Place* (*Systeme du Monde*, p. 185 ed. in 48.) würde, den Widerstand der Luft abgerechnet, ein von einer beträchtlichen Höhe herabgeworfener Körper, der eine Geschwindigkeit von 7000 Metres, oder etwa 21549 Pariser Fufs in einer Sekunde hätte, nicht wieder auf die Erde zurückfallen, sondern sich wie ein Trabant um sie bewegen.

per nur die fünf- bis sechsfache Geschwindigkeit einer Kanonenkugel haben dürfe, um nicht wieder auf den Mond zurückzufallen, d. i. die mittlere Geschwindigkeit einer Kanonenkugel zu 200 Toisen in einer Sekunde angenommen, (35) etwa 7200 Fufs. Dr. Olbers erfordert eine Geschwindigkeit von 7800 Fufs in einer Sekunde. Das arithmetische Mittel aus beiden Angaben ist 7500 Fufs. Mehrere von mir versuchte ungefähre Berechnungen geben mir unter verschiedenen Voraussetzungen 7600, 7300, 7900 und 8000 Fufs, im Mittel 7700 Fufs, und entfernen sich also nicht beträchtlich von jenen Zahlen. (36)

Dafs es aber auf dem Monde vulkanische Kräfte giebt, die einer ausgeworfenen Masse eine solche, ja! eine weit grössere Geschwindigkeit mittheilen können, ist nicht nur *höchst wahrscheinlich*, sondern sogar *beinahe ausgemacht gewifs*.

Wir dürfen nur die Erfahrung in Absicht der feuerspeienden Berge auf der Erde zu Rathe ziehen, um uns davon zu vergewissern. Sie äussern eine weit stärkere Kraft, unerachtet des beträchtlichen Widerstands, den die grössere Schwere der Erde und der Druck der Luft leisten.

Die Materie, welche 1754 der brennende Vesuv auswarf, und worunter sich Schlacken von zwölf Fufs im Durchmesser befanden, brauchte 8 Sekunden Zeit, ehe sie wieder niederfiel, woraus eine senkrechte Höhe von 966 Fufs folgt. (37)

Hamilton (38) bemerkte am 31. März 1766, dafs der Vulkan, in einer senkrechten Höhe von mehr als 200 Fufs, Steinmassen emporwarf, deren Gewicht er über 2000 Pfund schätzte.

Nach *la Torre*^{re} betrug die Höhe der Feuergarbe des Vesuvs am 8. August

(35) *De la Lande* Astronomie, art. 3579.

(36) Man sieht leicht ein, dafs die sämtlichen Zahlen blos auf ungefähren Ueberschlägen beruhen, wobei man manche Dinge als bekannt und gegeben voraussetzt, die es der Schärfe nach nicht sind. Um deswillen müssen auch die Resultate etwas verschieden ausfallen. Bei der von mir gebrauchten Formel sind: Fall des freien Körpers auf der Oberfläche beider Planeten, die Halbmesser dieser Weltkörper und der Abstand des Mondes von der Erde Faktoren. So wie man also für diese Grössen die verschiedenen Angaben der Astronomen nimmt, so fallen die Resultate verschieden aus.

(37) *De Non* Neapel und Sicilien. Th. II. S. 122. 126.

(38) *Philosoph. transact.* Vol. 57. Part. I. for 1767. p. 195.

1779 über 10000 Fufs, und so hoch wurden schwere Felsenstücke emporgeschleudert. (39)

Eben so hoch stieg die, eine Menge grosser feuriger Bruchsteine enthaltende, Flammenseule des Aetna im Julius 1787. Man schätzte sie ungefähr 2 Millien, oder etwa 10000 Fufs hoch, über einer Basis, deren Durchmesser bald mehr, bald weniger, als eine halbe Meile, war. (40) Ein Theil dieser Masse fiel wieder in den Krater zurück, sehr grosse fand man in seiner Nähe, schwere Schlackenstücken wurden $5\frac{1}{3}$ Millien weit bis zum Valle di Bue hin geschleudert, und kleinere gar bis in eine Entfernung von 12 Millien. (41)

De Non (42) fand einen Stein eine Meile weit von dem Krater des Vesuvs, der 18 Fufs lang, eben so dick, und zwischen 10 und 12 Fufs breit war.

Ja! *Bouguer* (43) und *Don Antonio d'Ulloa* (44) fanden ähnliche Wirkungen des Cota ~~pasi~~ im südlichen Amerika. Er hatte grosse Steinmassen von 8 Kubikfufs über 3 Meilen fortgeschleudert, und nach *Ulloa* ist die ganze Ebene bei Latacunga mit solchen Felsenstücken angefüllt, die der Vulkan in einer Weite von 5 Meilen dahin geworfen hat.

Welche ausserordentliche Kraft gehört nicht dazu, um solche Steine in einer solchen Weite fortzuschleudern!

Ich schweige von dem Aschenregen der 1713, nach einem Ausbruch des Vesuvs im Archipelagus fiel (45), und von mehrern ähnlichen bei vulkanischen Eruptionen bemerkten Erscheinungen. (46) Man könnte mir nicht ohne Grund entgegensetzen, dafs der Wind eine so leichte Materie, als Asche, in entfernte Gegenden führen könne. — Aber jene wirkliche Wahrnehmung emporgeschleudelter Massen reichen hin, um das Verlangte zu beweisen.

(39) *De Non* Neapel und Sicilien. Th. II. S. 146.

(40) *Bartels* Briefe über Kalabrien und Sicilien. Th. II. S. 389. 403.

(41) *Bartels* a. a. O. S. 404.

(42) Neapel und Sicilien. S. 149.

(43) *Memoires de l'Acad. Roy. des Sciences de Paris*, 1744. p. 270. 271.

(44) *Reise nach Peru*, 1. Th. 6. Buch, Kap. 1.

(45) *Philosophical transact.* abridged. Vol. II. p. 143.

(46) *Philosophical transact.* Vol. 49. Part. II. for 1756. p. 509. Vol. 50. P. I. for 1757. p. 298.

Nach *Saussures* (47) barometrischen Messungen, beträgt die senkrechte Höhe des Vesuvs 3658 Fufs. Der Berg warf also 1754 Massen bis zu einem Viertel seiner eigenen Höhe empor, und 1779 sogar dreimal so hoch, als er selbst war. — Legt man den Mondsvulkanen nur eine gleiche Kraft bei, Massen, in dem nämlichen Verhältniß mit ihrer eigenen Höhe, auszuwerfen, so ist es ersichtlich, daß sie zu einer erstaunenden Höhe steigen müssen, weil die Mondsvulkane selbst ungleich höher, als die feuerspeienden Berge der Erde sind. (48)

Doch ein solches Verhältniß beruhet mehr auf Vermuthung, als auf sichern Schlüssen, und es ist besser, sich blos an die absoluten Zahlen zu halten, und daraus eine Vergleichung herzuleiten.

Daß die Vulkanische Kraft auf dem Monde wenigstens fünf- bis sechsmal stärker ist, als auf der Erde, erhellet schon aus dem oben (S. 7) festgesetzten Verhältniß der Berge beider Planeten gegen ihren Halbmesser. Ebenfalls habe ich vorhin gezeigt, daß die Schwere des Monds fünfmal kleiner ist, als die Anziehung der Erde, und auf unsern Begleiter der Widerstand der Atmosphäre als unbedeutend angesehen werden darf. — Man mag eine dieser beiden Voraussetzungen wählen, es ist gleichgültig, welche? so erhellet immer so viel, daß ein irrdischer Vulkan, z. B. der Vesuv, auf den Mond gesetzt, dort sicher die ausgeworfenen Massen über fünfmal so hoch, als auf der Erde, mithin bei den vorhin angeführten Fällen in runder Zahl 5100 Fufs, und 53000 Fufs emporschleudern würde.

Höchst wahrscheinlich ist es also, daß die Mondsvulkane den ausgeworfenen Massen eine Geschwindigkeit von 8000 Fufs in einer Sekunde, mithin eine solche Geschwindigkeit mitzutheilen im Stande sind, welche die Masse hindert, wieder auf den Mond zurückzufallen.

Wollte man daran noch zweifeln, so darf man sich nur erinnern, theils daß schon irrdisches Schießpulver eine Geschwindigkeit von 3700 Fufs in einer

(47) *De Non* Neapel und Sicilien, Th. I. S. 134.

(48) Sollte es unmöglich seyn, daß die eigenthümliche Höhe der Vulkane, etwa so wie Länge des Laufs beim Schießgewehre, auf die Höhe und Weite der ausgeworfenen Massen einen Einfluß hätten? Die Weiten der weggeschleuderten Körper beim Cotapaxi, Aetna und Vesuv, nehmen wenigstens so ab, wie die eigenen Höhen dieser Berge.

Sekunde zu erzeugen vermögend wäre (S. 20), theils dafs die vulkanische Gewalt, welche die äussere widerstrebende Rinde bis zu 26000 Fufs hohen Bergen aufschwellen konnte, sicher im Stande ist, einzelne freigewordene, und durch keine Kohäsion zurückgehaltene Körper, mehr als 8000 Fufs in der ersten Sekunde fortzuschleudern.

Eine solche Geschwindigkeit, selbst bei Bewegung schwerer Massen, ist überdem in der Natur gar nicht ungewöhnlich, und man darf sich nur der Feuerkugeln erinnern, die weit schneller ihre Bahn durchfliegen.

Ich begnüge mich, drei Beispiele anzuführen, die hinlänglich das, was ich gesagt habe, beweisen.

1) Die am 26. Nov. 1758 von *Pringle* (49) beobachtete Feuerkugel durchlief 30 Englische Meilen, oder 147030 Fufs, in einer Sekunde, bei einem Durchmesser von etwas mehr als einer Englischen Meile. Sie bewegte sich also schneller, als die Erde in ihrer Bahn, und übertraf eine Kanonenkugel hundertfach an Geschwindigkeit.

2) Die am 17. Jul. 1771 in Frankreich erschienene Feuerkugel bewegte sich nach *le Roy*, (50) mehr als 6 Französische Meilen, oder über 82338 Fufs in einer Sekunde, und hatte einen Durchmesser von 500 Toisen.

3) Die am 18. August 1783 in England von *Cavallo*, *Aubert*, *Cooper*, *Edgeword*, *Blagden* und *Pigott* (51) wahrgenommene Feuerkugel, legte in einer Sekunde zwischen 20 und 30 Englische Meilen, mithin zwischen 98020 und 147030 Fufs, zurück. Ihr Durchmesser betrug nach *Cavallo* 1072 Yards, nach *Blagden* war der kleinere $\frac{1}{2}$ und der grössere $1\frac{1}{2}$ Englische Meilen.

Ich könnte noch mehr ähnliche Wahrnehmungen von Feuerkugeln anführen, wenn es derselben bedürfte, und nicht jene drei Fakta zum Beweise hinreichten: dafs es irgendwo im Weltall, und vielleicht auch auf andern Planeten, Kräfte geben müsse, die fähig sind, schweren Massen eine ausserordentliche Geschwindigkeit mitzutheilen, obwohl wir auf der Erde solches zu thun nicht vermögen.

(49) Philosophical. transact. Vol. 51. Part. I. n. 26. 27.

(50) Memoires de l'Acad. Roy. des sciences a Paris, 1771. p. 668. fg.

(51) Philosophical transactions, Vol. 74. part. I.

Warum sollen wir also nicht der vulkanischen Kraft auf dem Monde, eine weit geringere, und nach den Petersburger Versuchen, etwas mehr als die doppelte Gewalt unsers irdischen Schießpulvers zueignen dürfen, zumal, da theils die bei den feuerspeienden Bergen der Erde gemachten Erfahrungen, theils die eigenen Aeusserungen jener Kraft auf dem Monde, bei Bildung der Berge und Einsenkungen, jene Voraussetzung auf das nachdrücklichste unterstützen.

Nach allen bisher vorgetragenen Thatsachen und Betrachtungen läßt sich also, wenn ich nicht irre, weder *die Möglichkeit* noch *die Wahrscheinlichkeit* bezweifeln: daß die Mondsvulkane unserer Erde Massen und Steine zuschicken können.

Aber aus der *Möglichkeit* des Falls folgt keinesweges, daß er sich *häufig* zutragen muß, und daher macht die Seltenheit solcher Phänomene noch keinen Gegenbeweis aus. Folgende Betrachtungen ergeben vielmehr, daß an sich schon solche Naturbegebenheiten selten seyn müssen.

Erstens setzen sie allemal eine ungewöhnlich heftige Eruption voraus, die, wenn wir nach der Erfahrung unserer Erdvulkane urtheilen dürfen, sich nicht häufig und täglich zuträgt.

Zweitens kommen selbst bei dem Monde manche Umstände in Betracht, die nicht übergangen werden dürfen.

Die ganze von uns abgekehrte Halbkugel des Mondes kann der Erde nur unter sehr seltenen Verhältnissen, und vielleicht gar nicht, solche Massen zuschicken.

Selbst wenn die Eruption auf der uns zugekehrten Halbkugel unter solchen Bedingungen erfolgt, die es möglich machen, daß die ausgeworfenen Massen nicht wieder auf den Mond zurückkehren, so sind doch mehrere Fälle denkbar, in welchen sie die Erde nicht erreichen. Ich will nur ein Paar derselben mehr andeuten und kurz berühren, als vollständig entwickeln.

Wird z. B. die Masse nicht in der nämlichen Richtung geworfen, in welcher die Schwere der Erde wirkt, so wird die letztere sich nur als *störende*, nicht als *beschleunigende* Kraft äussern, oder um mich der Kunstausrücke zu bedienen, die Schwere der Erde wirkt als Normalkraft, die Geschwindigkeit aber als Tangentialkraft. Ist diese letztere Kraft so groß, daß sie die Anziehung der Erde bei weitem überwiegt, so fliegt der Körper in das Univer-

sum, und wir erblicken ihn als eine Feuerkugel oder ähnliches Meteor. Er kann sogar unter diesen Bedingungen unsern Dunstkreis durchschneiden, ohne auf die Erde zu fallen, wie das Beispiel mehrerer Feuerkugeln beweiset.

Der erste Fall scheint mir vorzüglich dann möglich, wenn bei ausnehmend grosser Geschwindigkeit der Auswurf in einer, der eigenen Bewegung der Erde in ihrer Bahn, entgegengesetzten Richtung geschieht, mithin die Erde sich schon in wenig Sekunden beträchtlich entfernt. — Auch die Sonne zieht den Mond an, und es ist daher nicht unmöglich, daß sie auf einen in den Quadraturen in der Richtung ihrer Schwere ausgeworfenen Körper, eine Wirkung äussert, zum mindesten wird sie allemal das Bestreben der Erde, ihn an sich zu ziehen, schwächen. (52)

Doch alle diese Betrachtungen beruhen zu sehr auf einem blossen *Vielleicht*, um darauf sicher zu bauen. Wichtiger scheinen mir

Drittens die Hindernisse, welche selbst auf unserer Erde den Beobachtungen solcher Phänomene entgegenstehen.

Die grosse Geschwindigkeit, und die dadurch verursachte Reibung, muß natürlich die ausgeworfene Masse sehr erhitzen; (53) sie entflammt sich daher vielleicht beim Eintritt in unsre Atmosphäre, die in ihr befindlichen Gasarten dehnen sie aus, sie zerplatzt, wie das Beispiel der Feuerkugeln zeigt, und ihre Bestandtheile gehen vielleicht neue Verbindungen ein.

Selbst wenn die Masse unversehrt, es sey im Ganzen oder theilweise, auf die Erde anlangt, so darf sie nur in die ungeheuren Oceane, oder in unbe-

(52) Bloss als historisches Faktum setze ich es hieher, daß unter 14 hernach vorkommenden Fällen, deren Tag sich genau ausmitteln liefs, 12 sich 3 Tage vor oder nach dem Neumond und Vollmond zutragen.

(53) Die meisten herabgefallenen Massen hat man heifs, wenn nicht glühend gefunden. Da ein Körper aus dem Monde, wenn er bloss den Gesetzen des Falls gehorcht, 4 Tage und 20 Stunden, nach *de la Lande* Astronom. art. 3578, und nach *Kästners* umständlicher Berechnung (*Höhere Mechanik*, §. 103. n. VII.) 4 Tage 19 Stund. 41 Min. 57 Sek. braucht, um auf die Erde zu gelangen, und selbst wenn unsere Schwere, so stark, als sie bei uns ist, sich ungeschwächt bis an den Mond erstreckte, dazu 2 Stund. 26 Min. 13. Sek., nach *Kästner* a. a. O. und nach *Riccioli* *Almagest. nov.* T. I. Lib. VII. Sect. VI. c. V. p. 697. 2 Stund. 46 Min. 40 Sek. erforderlich wären, so ist es mir wahrscheinlich, daß die Hitze solcher gefallen Massen eher eine Folge der Reibung, als ein Ueberrest der ehemaligen vulkanischen Schmelzung seyn möchte.

wohnte Gegenden des festen Landes niederfallen, wo es an Beobachtern fehlt, um eine solche Erscheinung wahrzunehmen. (54)

Endlich hat man sich, zumal in alten Zeiten, minder um die genaue Untersuchung solcher Phänomene bekümmert, und unter 30 Fällen, die ich Ihnen nachher vorlegen werde, sind 17 seit etwa 80 Jahren beobachtet.

Erwägt man alle diese Umstände, so muß man sich mehr über die grosse Menge solcher aufgezeichneten Naturbegebenheiten, als über ihre Sparsamkeit wundern. Ich sage *die grosse Menge*, denn wenn die Erscheinungen an sich selten sind, so kann man mit Recht schon einer nicht zu kleinen Anzahl jenen Namen geben.

Ich will nun, meine hochzuverehrenden Herren! Ihnen die mir bekannten Wahrnehmungen von herabgefallenen Massen und Steinen in einer einfachen Erzählung vorlegen, ohne meinen Vortrag durch eingewebte Betrachtungen zu unterbrechen. Diese anzustellen wird es immer noch Zeit seyn, wenn man eine vollständige Uebersicht der gesammelten Thatsachen hat. Für itzt erfülle ich blos die Pflicht eines treuen Referenten, und behalte daher, so viel es möglich, die eigenen Worte der von mir angeführten Gewährsmänner bei.

I. Die erste und vielleicht die älteste sichere Nachricht findet sich beim *Plinius*, (55) und zwar fiel darnach im 2ten Jahre der 78sten Olympiade, oder 465 Jahr vor der christlichen Zeitrechnung, eine schwere Masse vom Himmel. „— Sie wird noch itzt gezeigt — sagt Plinius — hat die Grösse eines Fuders (Vehis) und ein verbranntes Aussehen.“

II. Der nämliche Schriftsteller fügt hinzu, er selbst habe einen vor kurzer Zeit, bei Vaison im südlichen Gallien (— in Vocontiorum agro —) herabgefallenen Stein gesehen.

(54) Mitunter fehlt es auch wohl den Beobachtern, wenn sie vorhanden, an Muth und Thätigkeit, um genauere Untersuchungen anzustellen. Einen merkwürdigen Fall der Art erwähnt *Howard* in seiner Abhandlung p. 202. In Amerika bemerkte man am 5. April 1800 ein ungeheures Meteor, 70 Fufs lang, nur etwa 200 Yards über der Erde, spürte dabei merkliche Hitze, und es fiel in einen nahen Wald mit starken Krachen, welches ein merkliches Erdbeben verursachte. An dem Platze, wo es niederfiel, war jeder Baum versengt und abgeschält, und die Erde beträchtlich aufgewühlt. — Zu bedauern ist, wie auch *Howard* mit Recht sagt, dafs man nicht genauere Untersuchungen anstellte, und tiefer nachgrub.

(55) In Hist. naturali. L. II. c. 58.

III. *Avicenna* (56) erzählt: „Bei Lurgea (Lorges?) fiel eine 50 Pfund schwere Eisenmasse vom Himmel, die wegen ihrer Härte nicht zerlegt werden konnte. Ein Theil davon wurde an den König nach Toratum (Tours?) geschickt, und er befahl, daraus Schwerdter zu verfertigen. Allein die Masse liefs sich weder zerbrechen noch schmieden.“

IV. *Bodinus* (57) erwähnt im Vorbeigehen: „Zu Crema (im Venetianischen) fielen bei einem schweren Ungewitter sehr viele Steine aus der Luft. Einer derselben wog 110 Pfund, hatte eine bläuliche Farbe, und roch nach Schwefel.“

V. *Alberti* (58) erzählt unter Berufung auf *Agricola* (59) und *Jonston*: (60) „In den Wäldern bei Neuholem sey eine Eisenmasse von verbranntem Aussehen (*recremento similem*) aus der Luft niedergefallen, von solchem Gewicht, daß man sie wegen ihrer Schwere nicht mit Menschenhänden hätte fortschaffen, noch bei den Unwegen auf einem Fuhrwerk transportiren können.“

VI. Im Jahr 1492 oder 1493 fiel zu Ensisheim im Elsaß, ein mehr als 300 Pfund schwerer Stein vom Himmel, und wurde in der dortigen Pfarrkirche an einer Kette aufgehängt. (61) Erst vor wenig Jahren wurde dieser Stein genauer

(56) Ich besitze den *Avicenna* nicht, und führe daher seine Worte aus *Schotti Physica curiosa* L. XI. c. 19. an, der sie wieder aus dem *Agricola* Lib. V. de ortu subterraneo entlehnt. Dr. *Chladni* a. a. O. S. 34. Not. citirt den *Avicenna* aus dem *Averrhoes*, Lib. II. Meteor. c. 2. und sagt, das Phänomen habe sich bei Cordova in Spanien zugetragen. Eine dritte Nachricht aus dem *Garfaeus* in Meteor. p. 96. führt *Alberti* in Diss. de pluvia prodigiosa §. 51. an: Darnach soll die Masse 100 Pfund gewogen, und man daraus vortreffliche Säbel verfertigt haben.

(57) In *Theatr. Naturae*. Lib. II. p. 242. Edit. Hannov. 1605. in 8.

(58) In *Dissert. de pluvia prodigiosa*. §. 61.

(59) In *Observ. metall.* c. 8.

(60) *Thaumaturg.* p. 125.

(61) *Wolf* *Lectiones memorabil.* Tom. I. p. 911. *Conr. Gesner* de rerum fossilium lapidum et gemmarum figuris, Zürich 1565. c. III. p. 66. Nach *Chladni* a. a. O. soll ^{us} *Myschenbroek* *Essais de Physique*, Tom. II. §. 1557. sagen, der Stein sey 1630 herabgefallen. In der lateinischen Ausgabe von M's. Institut. Physic. (Lugd. Batav. 1748.) habe ich beim Nachschlagen gar keine Notiz vom Steine zu Ensisheim gefunden. — Prof. *Barthold* schätzt das Gewicht nur auf 2 Centner: ich glaubte indessen *Gesnern* folgen, und ihn 300 Pfund schwer annehmen zu dürfen. *Gesner* bemerkt, das sey das anfängliche Gewicht gewesen, aber wahrscheinlich itzt geringer, weil man mehrere Stücke davon abgeschlagen und mitgenommen habe. *Wolf* l. c. erwähnt einer besondern von *Sebastiano Ticione* verfaßten Beschreibung des Steins.

durch den Prof. *Barthold* beschrieben. (62) „Seine Gestalt — sagt er — ist abgerundet, meistens oval, die äussere Fläche rauh, von matten erdigten Aussehen. Im Innern hat der Stein eine graue, aufs Blaue ziehende Farbe, allenthalben mit Kieskristallen durchsprengt, von unbestimmter Kristallisation an einigen Orten, und schuppigt, welche in einander verschlungen sind, und kleine, den Stein in jeder Richtung durchlaufende Adern bilden; die Farbe der Kieskristalle ist goldgelb. — Die Politur giebt ihnen einen Glanz wie Stahl. Der Luft ausgesetzt wurden sie matt und dunkel. Mit blossen Augen unterscheidet man schuppigtes, nicht schwefelhaltiges Eisenschiefer, welches vom Magnet angezogen wird, und sich in Säuren auflöst. Es ist wenig oxidirt, und nähert sich dem metallischen Zustande. Der Bruch ist unregelmässig, narbigt, und von nicht dichtem Korn; im Innern erblickt man kleine Ritzen. Der Stein giebt keine Funken, wenn man ihn mit einem Feuerstahl schlägt; seine Textur ist so locker, dass man ihn mit einem Messer anschneiden kann. Im Mörser kann man ihn leicht zu einem grauen, ins Blaue spielenden, einem Erdgeruch habenden Pulver zerstossen. Eisenerz-Kristalle, die mitunter vorkommen, widerstehen mehr dem Stössel.“

Das specifische Gewicht des Steins ist nach Prof. *Barthold* = 3253 destillirtes Wasser = 1000 angenommen, und bei der chemischen Analyse, wogegen jedoch *Howard* sehr gegründete Erinnerungen macht, waren die Bestandtheile in 100 Theilen des Steins = 2 Theile Schwefel, 20 Eisen, 14 Talkerde, 17 Alaunerde, 2 Kalk und 42 Kieselerde. *Howard* vermuthet, die angebliche Alaunerde sey Kieselerde gewesen, und in den Metalltheilen habe sich Nickel finden müssen, wenn sie besonders analysirt wären.

VII. Nach *Cardanis* Erzählung (63) „fielen 1510 über 1200 Steine vom Himmel, auf einen beim Flusse Adda belegenen Acker. Einer davon wog 120 Pfund,

(62) *Journal de Physique*, Ventose, Année 8. p. 169. Ich entlehne meine Nachricht aus *Howard*, pag. 172. fg.

(63) *De Varietate*, L. XIV. c. 7. in *Opp.* Tom. III. p. 278. Lyoner Ausgabe. — Ich entlehne die übersetzte Stelle aus *Alberti* Diss. de pluvia prodigiosa §. 58. und *Troili* Ragionamento della Caduta di un Sasso dall' Aria. Modena 1766. p. 13. Beide Schriftsteller führen gleichlautend *Cardanis* Worte an. — Die nämliche Nachricht von diesem Phänomen findet sich auch in dem seltenen Werke: *Thrësor d'Histoires admirables memorables de notre temps* par *Simon Goulart*, p. 433.

ein anderer war 60 Pfund schwer. Die meisten brachte man den in der Gegend kommandirenden Französischen Befehlshabern. Die Steine hatten eine Eisenfarbe, ausnehmende Härte und einen Schwefelgeruch.“

VIII. „Am 26. Julius 1581 Nachmittags zwischen 1 und 2 Uhr ist ein Stein in Thüringen mit einem Donnerschlage, davon die Erde bebt, wobei eine kleine lichte Wolke bei sonst heiterm Himmel zu sehen gewesen, herabgefallen, 39 Pfund schwer, von blau und bräunlicher Farbe. Er hat mit einem Steine Funken wie Stahl gegeben (muß also wirklich Stahl oder sehr hartes Eisen gewesen seyn), hat $\frac{5}{4}$ Ellen tief in die Erde geschlagen, daß die Erde zwei Mann hoch in die Höhe gesprungen, und ist so heiß gewesen, daß ihn niemand anrühren können. Er soll seyn nach Dresden gebracht worden.“ (64)

IX. Etwa um das Jahr 1585 fiel in Italien ein 30 Pfund schwerer Stein aus der Luft, bleifarbig, und von metallischer Substanz. (65)

X. *Valisnieri* (66) besaß einen ovalen, 11 Unzen schweren Stein, nebst einem Notariats-Instrument, das ~~er~~^{man ihn} am 7. Jul. 1635 bei Calce, im Gebiete von Vicenza, vom Himmel fallen sah. Die näheren Umstände dieses Phänomens erzählten die abgehörten Zeugen Vincenzo Molta, seine Frau und sein Sohn einstimmig folgendermaßen:

„Sie hätten an dem erwähnten Tage sorgfältig ihren Hof reinigen lassen,

(64) Ich entlehne diese Nachricht wörtlich aus *Chladni* S. 36. litt. I. Er beruft sich auf die Breslauer Sammlungen, 16ter Versuch, S. 512., die *Joh. Bihards* Thüringische Chronik S. 193. als Gewährsmann anführen. Die beiden letzten Bücher besitze ich nicht. — In *Olearii* Thüringischen Historien und Chroniken, Th. II. S. 148. 149. (Frankft. und Leipz. 1707.) wird das nämliche Phänomen erzählt, nur mit dem Unterschiede, daß es sich 1582 zu Niederreussen zugetragen haben, und der Stein zuerst nach ~~W~~^{ei}mar an die fürstliche Regierung, darauf nach Dresden geschickt seyn soll. Von der Farbe und dem Funkengeben, so wie vom Einschlagen in die Erde, schweigt *Olearius* gänzlich, dagegen sagt er, der Stein sey fünftehalb Viertel Ellen lang, und drlttehalb Viertel dick gewesen.

(65) *De fossilibus Opusculum* Authore *Francisco Imperato*. JCto Neapolitano Neapoli, 1610. 4.^o p. 65. — Imperati sagt, es sey vor 25 Jahren, wenn ihn sein Gedächtniß nicht trüge — in quodam Oppido Illustrissimo Marchioni Sancti Lucidi subjecto — geschehen. Die Masse ist in einem Holzschnitte abgebildet. Imperati eifert dabei gewaltig gegen den ehrlichen *Agriкола*, und nennt ihn, und zwar wie es sich von einem Juristen nicht anders erwarten läßt von Rechts wegen, immer den Verdammten (*damnatum*).

(66) Difese di Livio dalle Calunnie di Lancellotti che lo derise, perchesebisse che p^{ro}vessero sassi. (In Opere diverse del Sign. Antonio Valisnieri, Venezia 1725. Tom. II. p. 167. 168.)

so daß keine Steine sich darauf befunden, und überhaupt gebe es keine Steine in der umliegenden Gegend. Darauf sey ein starkes Ungewitter mit Hagel gekommen, und als sie hinausgegangen, um dessen Wirkungen zu betrachten, wäre unter dem Hagel von ihnen ein ovaler Stein gefunden, grösser als ein Gänseei, und an einigen Stellen eingebrochen, von dunkelgrauer, etwas ins Blutrothe spielender Farbe. Er war nicht wenig schwer, und man bemerkte darin glänzende helle Kügelchen, wie Kristall. Der Stein war auf der einen Seite mit einer Eiskruste bedeckt, woraus sie schlössen, er sey mit dem Hagelschauer auf die Erde herabgefallen. Der Stein sey dem Herrn Girolamo Gualdo geschenkt worden.“

XI. Einen ähnlichen Vorfall der Art, der sich ohngefähr um die nämliche Zeit, jedoch, wie ich vermüthe, später zutrug, erzählt *Francesco Carli* (67) folgendermassen:

„Am 21 Junius um 5 Uhr Nachts, sahe man in der Luft eine grosse feurige Masse, die über unsern Lago di Gardo wegzog, und zwar mit solcher Geschwindigkeit, daß man ^{sie} ~~es~~ kaum mit den Augen verfolgen konnte. ^{sie} ~~Es~~ erleuchtete die ganze Gegend während des Vorübergangs, und erschütterte mit entsetzlichem Krachen die Häuser, gleich einem nicht kleinen Erdbeben. Das Meteor fiel in den Besitzungen der Benediktiner Mönche, bei dem Dorfe Vago, sechs Meilen von der Stadt, nieder. Am andern Morgen fand man, daß jene Masse ein aus schwärzlicher und rauher Rinde bestehender Stein sey, der beim Niederfallen über eine Elle tief in die Erde gedrungen, und in mehrere Stücke zersprungen war, wovon das beträchtlichste 2 Kubikellen hielt. In der Mitte jeder Seite war die Farbe aschgrau, und mit kaum sichtbaren Eisentheilen besäet. Der Stein verbreitete einen häßlichen Schwefelgeruch, von welchem die umliegenden Kräuter theils versengt, theils verwelkt waren.“

Ein Stück von diesem Steine schickte Carli an Valisnieri, welcher beim

(67) Diese Nachricht findet sich in der Annotazione zu Valisnieri (not. 66) angezeigten Abhandlung. Das Jahr ist nicht angegeben, es heisst blos: *il di 21. del corrente Giugno*. Valisnieri sagt: des *Carli* Brief, woraus er die Nachricht entlehne, sey gedruckt. Ich habe vergebens nach einem Werke von Carli in Bücherkatalogen gesucht, um ungefähr das Jahr auszumitteln. Auch in den *Ephemer. Acad. Nat. curios. Cent. 6. Obs. 13.* woselbst *Valisnieri's* Abhandlung gedruckt ist, findet sich keine nähere Nachweisung über das Jahr der von Carli erzählten Begebenheit.

Zerlegen in der That mehrere Eisentheilchen mit dem Magnete absonderte.

XII. „Zwischen Sagan und dem Dorfe Dubrov in Schlesien fiel am 6ten März 1636 früh um 6 Uhr ein grosser Stein bei hellem Himmel aus der Luft mit grossem Krachen; er war inwendig wie Erz anzusehen, liess sich leicht zerreiben, war auswendig mit einer Schale überzogen, und schien vom Feuer etwas angebrannt.“ (68)

XIII. *Gassendi* (69) giebt folgende umständliche Nachricht von einem im November 1637 vom Himmel gefallenen Steine.

„Ich werde noch ein paar Worte von einem berühmten Steine sagen müssen, der sich zu Aix in dem Borellischen Kabinet befindet, für einen Donnerkeil gehalten, und als solcher bekannt geworden. Am 29. Nov. 1637, Vormittags um 10 Uhr, fiel er auf dem Berge Vasson, einem der mit der See benachbarten Alpen, zwischen *Guillhaumes* und *Peine* (Pedona) nieder. Der ganze Erdboden war damals mit Schnee bedeckt, der Himmel überaus heiter, und in der Nähe befanden sich ein Unterhändler und ein Einwohner des Bergdorfs, als Augenzeugen zugegen. Nur diese beiden, und eine Frauensperson, die jedoch auf das Niederfallen nicht achtete, sahen die glühende Masse in der Luft, obwohl das Geräusch und Krachen sehr weit, und an vielen Orten gehört wurde. — Jene beiden Männer hörten zuerst einige Knalle, wie Kanonenschüsse, worunter sich zwei vorzüglich durch Stärke auszeichneten; auf den letzten, welcher der lauteste war, folgte ein Geräusch, als wenn vier bis fünf Pauken auf einmal gerührt würden. Gleich darauf erschien von Bueil her, eine feurige vielfarbige Kugel, von beinahe 4 Fufs im Durchmesser, die etwa 100 Schritt vor den Zuschauern, und in einer Höhe von 5 Toisen, vorbeiging, und ausser jenem Geräusch ein Zischen, wie bei Feuerwerken gewöhnlich ist, hören

(68) Aus *Chladni* §. 36. litt. m. entlehnt, der sich auf die Breslauer Sammlungen 16. Versuch, S. 213. beruft, woselbst *Lucas* Schlesische Chronik S. 2228. als Gewährsmann angegeben ist.

(69) In *Operibus*, Tom. II. Physic. Sect. 3. membr. 1. lib. 2. Die von mir übersetzte Stelle ist sowohl in *Spallanzani's* Briefe über den Steinregen zu Siena, in den *Opuscoli scelti sulle scienze e sulle arte*, Tom. XV. p. 192. (in Milano 1795) als in *Troili's* Ragionamento p. 16. wörtlich angeführt, nur mit dem Unterschiede, dafs bei *Troili* der 19te November, bei *Spallanzani* hingegen der 29ste Nov. als der Tag der Begebenheit angegeben wird.

liefs, und einen heftigen Schwefelgestank verbreitete. In einer Entfernung von etwa dreihundert Schritten fiel, wie die Beobachter sahen, die Kugel nieder, und sie bemerkten sogleich einen dicken Rauch, der einem schwarzen Vogel mit weissen Flecken ähnlich war, und nach ihrem Ausdruck, mit einem Geräusch der Flügel ab und zu zufliegen schien, worauf eine Menge Knalle, gleich Flintenschüssen, mit häufigem Rauch begleitet, folgten. Aus beiden Städten kamen mehr Leute hinzu, welche den Knall gehört hatten, und fanden eine ausgehöhlte Grube, von ungefähr einen Fuß im Durchmesser, und von 3 Fuß Tiefe. In einem Umkreise von 5 Fuß war der Schnee geschmolzen, die Erde verbrannt, und die Steine verkalkt, so wie auch diejenigen, welche sich in der Grube fanden. Auf dem Grunde lag der herabgefallene Stein. Als man ihn ausgrub, hatte er die Grösse eines Kalbskopfes, aber runder, und mehr einem Menschenkopfe ähnlich. Er war bleifarbig, von metallischem Ansehen; an Gewicht übertraf er die gewöhnlichen Steine, und er wog 54 Pfund, obgleich beim Bruch die Farbe nicht sehr verschieden war. Nicht lange darauf brachte man ihn dem Commandanten von Allos (Dalusium), und nach ein oder zwei Jahren kam er durch Vorsorge des Vicekönigs nach Aix. Ich war gerade abwesend, wirkte aber durch Vermittelung des Grand-Advocat Bregueil (Bereculii) aus, daß der Doctor Colomb das Gewicht des Steins erforschen, und mit der Schwere des Wassers und andrer Steine und Metalle vergleichen durfte. Man fand, daß der Stein 38 Pariser Pfund, jedes zu 16 Unzen gerechnet, wog, eine gleiche Quantität Wasser (so viel nämlich aus dem Gefasse, worin man ihn geworfen, herausgeflossen war), hingegen 10 Pfund 13½ Unze. Daraus folgt, daß die specifische Schwere des Steins zum Wasser sich etwa verhält, wie 3½ zu 1.“

XIV. „In Kalabrien — erzählt *Mercati* (70) — befanden sich am 4. Jan. 1683 mehrere Einwohner aus Castrovillari, vor Alters Siphaeum genannt, auf einer angenehmen, etwa 500 Schritt von der Stadt entfernten Ebene. Bei sonst heiterm Himmel erblickten sie in der Luft einen schwarzen, dick eingehüllten, sehr heftigen Wirbelwind, der nicht weit von ihnen auch die Erde mit einem solchen Krachen berührte, daß sie beinahe ohnmächtig niedersanken. Das Krachen hörte man weit und breit in der umliegenden Gegend. Sehr bald

(70) In *Metallototeca Vaticana*, c. XIX. p. 248. beim *Spallanzani* (in *Opuscoli scelti* p. 190. 191.)

entstand ein Zusammenlauf mehrerer Menschen, welche den erstern Muth einflößten. Sie fanden einen ungeheuren, von jener Wolke ausgeschleuderten Stein, und um ein Loch in kleine Theile zerstreuet. Beim Nachgraben, etwa 3 Ellen tief, fand sich eine, dem Eisen ähnliche Masse, 53 Pfund schwer, die zu Cosenza von vielen gesehen worden.“

XV. „In demselben Jahre — fährt *Mercati* fort — am 5. März, erblickte man am Fusse der Alpen eine feurige Wolke, die nach Osten zu fortrückte, und flammte. Bei sonst heiterm Himmel brach aus ihr mit grossem Krachen ein dicker Dampf hervor, und man brachte dem regierenden Herzoge Emanuel von Savoyen einen Stein von der Grösse und Gestalt eines Granatapfels, der aus jener Wolke herabgefallen seyn sollte. Die Bestandtheile waren dem in Kalabrien herabgefallenen Steine nicht unähnlich. Ich erfuhr es zuerst zu Turin, und wurde in der Folge zu Rom durch glaubwürdige Männer davon vergewissert.“

XVI. *Paul Lucas* (71) erzählt von seinem Aufenthalt zu Larissa in Macedonien unter andern folgendes: „Am 6. Jun. 1706 ereignete sich in dieser Stadt ein sonderbares Phänomen. Ungefähr um zwei Uhr Nachmittags bei völlig heiterm Himmel, erschien gegen Norden eine kleine Wolke, die mit unglaublicher Geschwindigkeit und mit schrecklichem Getöse weiter zog. In einiger Entfernung von der Stadt zerspaltete sie plötzlich; man kann leicht glauben, mit welchem Krachen. Am bewundernswürdigsten ist, daß daraus ein Stein, 24 Ocquen oder 72 Pfund schwer, herabfiel. Ich untersuchte ihn nebst mehreren Personen: er gab einen starken Schwefelgeruch von sich, und sah aus wie verbrannte Eisenschlacken. Man schlug ein Stück davon ab, und überschickte es als eine Seltenheit dem Grossultan. Den Ueberrest behielt ein Kadi.“

XVII. Eine Nachricht des Dr. *Rost* (72) enthält: „daß am 2. Jun. 1723, Nachmittags um 2 Uhr, in der Gegend von Pleskowitz, etliche Meilen von Reichstadt in Böhmen, bei sonst hellem Himmel, eine kleine Wolke gesehen

(71) Voyage fait dans la Grèce, l'Asie mineur, la Macedonie et l'Afrique. Tom. I. p. 216. à Amsterdam 1714.

(72) In den Breslauer Sammlungen, 31. Versuch, S. 44. Ich entlehne jene Stelle aus *Chladni*, S. 35. 36.

worden, wobei mit starkem Krachen, ohne bemerkten Blitz, an einem Orte 25, an einem andern auf 8 grosse und kleine Steine herabgefallen wären, die auswendig schwarz, inwendig wie Erz ausgesehen, und stark nach Schwefel gerochen hätten.“

Diese Begebenheit erwähnt auch *P. Stepling*, (73) ohne jedoch nähere Umstände anzugeben, allein mit dem sehr merkwürdigen Zusatze: „Ein aus diesem Regen von uns aufbewahrter Stein, ist denen 1753 zu Strkow gefallenen in allen Stücken vollkommen ähnlich.“ — (74)

XVIII. Andere 1743 bei Lowosiz in Böhmen vom Himmel gefallene Steine, werden von *Stepling*, (75) jedoch ohne weitere Bemerkung der Umstände, erwähnt.

XIX. Ein sehr merkwürdiger Fall trug sich am 26. Mai 1751 zu Hraschina in der Agramer Gespannschaft im obern Sklavonien zu. Es fielen nämlich zwei Massen von 71 Pfund und von 16 Pfund schwer vom Himmel. Die erste befindet sich in dem Kaiserl. Naturalienkabinet zu Wien, mit folgender Urkunde, die ich wörtlich einrücke. (76)

„Wir Wolfgang Kukulyewich, Sr. Excellenz des gnädigen und hochwürdigsten Herrn, Herrn Franzen, Freyherrn von Clobuschicky, de eadem, und zu Zeten, von Gottes Gnaden und apostolischen Stuhles, Bischöfen zu Agram, geistlicher Vikar, Domherr zu Agram, Abt zu St. Helena in Podborje u. s. w., bekennen hiemit: dafs wir, weil das Gerücht zu uns gekommen, es wären zwei einem Metalle ähnliche Stücke in der Hraschiner Pfarre, die von dem Agramer Bistume und in der Erzkaplaney Kernleck gestiftet worden, und in der Agramer Gespannschaft im obern Theile des Königreichs Sklavonien gelegen ist, vom Himmel herabgefallen, um hievon eine glaubwürdige Nachricht einzuholen, zween aus unserm bischöflichen Consistorium, nämlich Ihro Hochwürden, dem

(73) *Jos. Stepling* de pluvia lapidea Anni 1753. ad Strkow et ejus Causis meditatio, Pragae 1754. p. 33. Ich folge *Troili*, der in seinem Ragionamento viele Stellen daraus angeführt hat.

(74) S. unten n. XX.

(75) *De pluvia lapidea*. p. 33.

(76) Dieses merkwürdige Aktenstück liefert der Abbé *Stütz*, Adjunkt am kaiserlichen Naturalienkabinet zu Wien in der Bergbaukunde, II. Th. S. 308. fg.

Herrn Joseph Pozledich, Erzkaplan zu Kemleck, und unsers Consistoriums Gerichtsbeisitzer, und dem Hochwürdigem Herrn Georg Malenich, eben dieses Consistoriums Fiscus, beide Domherren zu Agram, abgeordnet haben, in der Sache eine Gewifsheit zu erforschen, wie auch Zeugenschaften zum künftigen Andenken der Sache aufzubringen, die etwan vorhandenen Zeugen mündlich zu befragen, und deren Bekenntniß sowohl, als die übrigen vorgefallenen Umstände ordentlich und getreu zu hinterbringen, welche bei ihrer Zurückkunft uns gleichlautend, auf Gewissen, folgende Antwort und Nachricht ertheilet haben:“

„Sie wären den zweiten Julius itztlaufenden Jahres 1751 in obbeschriebenem Pfarrhose eingetroffen, und hätten allda die nachstehenden Zeugen über folgende Fragen vernommen:“

„*Erstens:* Ob er Zeuge wisse, an welchem Tage und in welchem Monate gewisse Metall ähnliche Stücke vom Himmel gefallen, und ob er solche herabfallen gesehen? Auch was er damals am Himmel und in der Luft beobachtet habe?“

„*Zweitens:* Ob er Zeuge gesehen, an welchem Orte solche niedergefallen; auch was selber da, als sie auf die Erde fielen, bemerkt habe?“

„Ueber welche Punkte

Der erste Zeuge, Herr George Marsich, der Zeit Pfarrer in Hraschina: alt 39 Jahre, bekennet vom Wissen und Sehen:“

„*Aufs Erste:* dafs er den 26. Mai itztlaufenden Jahres 1751, ungefähr um 6 Uhr Nachmittags, gegen Osten am Himmel eine Art feuriger Kugel bemerkt habe, welche, nachdem sie in zwei Theile mit sehr grossem, einen Kanonenschufs übertreffenden Knalle zersprungen, auch so in zween Theilen bald nach einander herabgesunken ist, in Form zweier in einander verwickelter Ketten, mit solchem Getöse vom Himmel fiel, als wenn eine grosse Menge Wagen durch die Luft gewälzet würde; nach diesem Knallen und Krachen, und zweimaligen am Himmel geschehenen Auswürfe oben gemeldeter Ketten, habe er Zeuge dort einen schwärzlichen Rauch bemerkt, welcher allgemach vielfarbig zu werden begonnte.“

„*Aufs zweite* bekennet er, dafs jenes feurige Stück ein weit grösseres Getöse gemacht habe, da es die Erde berührte, als da es noch in der Luft schwebte; auch dafs er bestens bemerkt habe, es wäre ein Theil besagter Kugel in den Acker eines sichern Michel Koturnafs gefallen, welches Stück nach

mals durch die Bedienten des Herrn Pfarrers, Michel Kolar und Georg Krassachich, aus der Erde genommen, und in den Pfarrhof gebracht worden ist.“

„Der *zweite Zeuge*, *Michel Kolar*, obigen Herrn Pfarrers Knecht, 24 Jahre alt, bekennet vom Wissen und Sehen:“

„*Aufs Erste*: dafs er gesehen habe, wie sich gleichsam eine feurige Kugel mit grossem Knallen und Krachen am Himmel in zwei feurige Stücke zertheilet habe, dafs beide Stücke in Gestalt einer feurigen Kette, mit größtem Getümmel, gleich als wenn zahlreiche Wagen sich durch die Luft wälzten, heruntergefallen seyn, und dafs sich das Getümmel und Krachen verdoppelt habe, als die Stücke die Erde berührten. Den Rauch aber belangend, bekennet selber gleich mit dem ersten Zeugen.“

„*Aufs zweite* sagt er aus: dafs jenes Stück, so von besagter Kugel am ersten herabgefallen, mit solcher Gewalt in die Erde gedrungen, dafs es dem Aussagenden wie ein Erdbeben vorgekommen sey; ferner sagt eben derselbe aus: dafs er jenes Stück, das zum ersten herabfiel, ungefähr 70 Pfund schwer wiegend, aus des Michel Koturnafs Acker ausgegraben habe, welcher beiläufig acht Tage zuvor wäre geackert worden. Er setzt hinzu: dafs eben dieses Stück drei Klafter tief in die Erde hineingedrungen sey, und in selber eine Spalte von der Weite einer Elle verursacht habe; an der Spalte habe die Erde gleichsam ausgebrennet und grünlich geschienen. Letztlich sagt er aus: dafs er mit eigenen Händen dieses Stück ausgegraben, und weggetragen habe; auch sey zuvor an dem nämlichen Platze niemals eine Kluft oder Spalte beobachtet worden, obgleich die Stelle erst acht Tage zuvor geackert wurde.“

„Der *dritte Zeuge*, *Michel Koturnafs*, Unterthan des Herrn Obristen von Draskovich, ungefähr 26 Jahr alt, als dermaliger Eigenthümer des Ackers, auf welchen das oftbenannte Stück niedergefallen ist, sagte aus: dafs er den Acker ungefähr vor acht Tagen, ehe dies geschehen ist, geackert habe, und damals keiner Spalte in der Erde ansichtig worden sey, welche er doch hätte wahrnehmen müssen, wenn zuvor eine da gewesen wäre.“

„*Aufs erste* aber bekennet derselbe gleichlautend mit dem ersten Zeugen.“

„Der andere Knecht des Pfarrers aber, welcher besagtes Stück mit dem zum Zweiten verhörten Zeugen aus der Erde gegraben und herausgenommen hat, war vom Hause abwesend, und in etlichen Tagen nicht zu erwarten, konnte also nicht vernommen werden.“

„Der vierte Zeuge, *Paul Prelock*, Baron Trochischer Unterthan, beiläufig 50 Jahre alt, bezeuget: dafs er am obbemeldeten 26. Mai laufenden Jahres 1751 in seinem Zimmer sich befunden, und auf dem Bette ruhend, ein ungeheures Krachen gehört habe, über welches sogleich sein Hausgesinde zu ihm als Hauswirth in die Stube gelaufen sey, und erzählet habe, es sey etwas in der Gestalt einiger eisernen feurigen Ketten auf die kaum 300 Schritt entfernte Wiese, nahe an dem Hause des Zeugen, vom Himmel herabgefallen, welches zu sehen er sich sogleich hinbegeben habe.“

„Aufs Zweite bekennet selber, dafs er auf der nämlichen Wiese an dem von seinen Leuten angezeigten Platze, eine bisher niemals wahrgenommene, beiläufig zwei Ellen weite Spaltung der Erde mit Augen gesehen habe, und aus selber, in seiner Gegenwart, ein anderes Stück sey ausgegraben worden, das aber viel kleiner gewesen, als das durch des Herrn Pfarrers Leute gefundene.“

„Der fünfte Zeuge, *Johann Prelock*, ebenfalls Baron Trochischer Unterthan, von 21 Jahren, bekennet: dafs er am nämlichen Tage gegen 6 Uhr Nachmittags, gegen Aufgang, eine gleichsam feurige Kugel ersehen habe, welche sich mit ungeheurem Knallen, so den Knall eines Feldstücks übertroffen, in zwei Theile getheilet hat; darauf habe er etwas, gleich einer feurigen Kette, vom Himmel herabfallen gesehen, mit solchem Getümmel, als wenn eine sehr grosse Anzahl Wagen sich durch die Luft wälzte, und als die Kugel auf die Erde kam, habe solche einen doppelt grössern Knall von sich gegeben.“

„Das Zweite betreffend, bestätigt selber, dafs diese feurige verwickelte Kette auf eine gewisse, seinem Hause nahe gelegene Wiese gefallen sey, und er sich den Ort wohl gemerket, auch auf der Stelle sich mit andern Kammeraden, die es auch gesehen, dahin begeben, und eine Spalte in der Erde erblicket, alsdann das Stück, bei 16 Pfund schwer, herausgegraben habe. Gemelder behauptet, alles Vorhergesagte bestens bemerkt zu haben, weil er dem Orte sehr nahe gewesen sey, wo die Masse niedergefallen ist.“

„Der sechste Zeuge, *Susanna Prelock*, ebenfalls Baron Trochischer Unterthanin, 45 Jahre alt, bekennet von Wissen und Sehen, alles das, was gleich vorhergehender Zeuge bekennet hat, mit dem Beisatze, dafs sie bei bemeldetem Zeugen eben gewesen sey, alles wohl bemerkt habe, und beim Heraus-

nehmen des 16pfündigen Stücks gegenwärtig gewesen sey. Wegen der zerspalteten Erde aber bemerkte selbe alles, wie der dritte Zeuge.“

„Der *siebente Zeuge*, *Anna Szekovanich*, Baron Trochische Unterthanin, bei 40 Jahre alt, bezeuget von Wissen und Sehen, in allem gleich den 5ten und 6ten Zeugen, mit welchen sie den nämlichen Tag die Begebenheit besichtigte, mit dem Zusatze, daß sie sich, ob sie gleich in Gesellschaft mehrerer Leute war, doch des allzuheftigen Krachen und Knallen des Himmels, und der andern Umstände wegen, sehr gefürchtet habe, und als jenes Stück auf die Erde gefallen sey, diese, wie bei einem Erdbeben erschüttert worden, welches auch die übrigen Zeugen bestätigten, und alle ersterwähnte Umstände auch mit einem Eide, wenn dieses gefordert würde, zu bekräftigen bereit waren.“

„Eben diese Zeugen, vom vierten angefangen, bekennen einhellig, daß man auf angeführter, ihnen von vielen Jahren her als Eigenthümern oder als Nachbarn wohlbekannten Wiese, vor der oftgemeldeten Begebenheit, niemals eine Zerspaltung der Erde wahrgenommen habe, und die Wiese von dem Acker, auf den das grössere Stück niedergefallen ist, ungefähr 2000 Schritte entfernt sey.“

„Endlich haben viele Leute in verschiedenen Gegenden des Königreichs, die Zeichen am Himmel, als die Zertheilung der obbeschriebenen Kugel, das Knallen und Krachen in der Luft, wie auch daß etwas Feuriges vom Himmel herabgefallen sey, mit Augen gesehen und bemerkt, so zwar, daß die meisten darum, als um eine allbekannte Sache wußten, nur daß ihnen der Ort, in welchen solche Stücke niedergefallen sind, wegen zu weiter Entfernung, unbekannt war, weswegen wir auch ihre Zeugnisse beizubringen für unnöthig gehalten haben.“

„Welche so oft angeführte Stücke, eines, zwar nach Aussage der Zeugen, von 70 Pfunden, von dem andern 16pfündigen aber nur ein Stück, anfangs erwähnte Abgeordnete, mit ihrem Siegel verwahret, zu uns gebracht haben. Vorbeschriebene Zeugen haben in Gegenwart dieser Abgesandten das Bekenntniß abgelegt, daß diese zwei Stücke die nämlichen seyn, die sie vom Himmel fallen gesehen, und aus der Erde gegraben haben, welche zwei Stücke aus einerlei Materie zu bestehen scheinen.“

„Wir finden also das größte Stück, das auf unserer Waage 71 Pfunde wog, fast wie ein unregelmässiges Dreieck gestaltet, oder einem grossen Schul-

terblatt ähnlich, eisen- oder stahlfärbig, und von beiden Seiten mit Vertiefungen versehen ist, nur mit dem Unterschiede, daß die mit unserm Amtssiegel versehene Seite etwas glatter, die andre aber voll Aushöhlungen ist, und manches Erdtheilchen ankleben hat, Sr. Excellenz und Gnaden, dem Herrn Bischofen, der sich auf dem itzigen Landtage befindet, um solches Ihro Kaiserl. und Königl. Majestäten gehorsamet anbieten zu können.“

„Daher wir auf den getreuen und einstimmigen Bericht unserer oberwähnten Abgeordneten vertrauend, gegenwärtige Schrift zum ewigen Gedächtniß unter unserm Vikariatsinsiegel herauszugeben erachtet haben.“

Agram, aus dem Bischöfl. Consistorium, den 6. Jul. 1751.

(L. S.)

Wolfgang Kukulyewich.

General-Vikar.

Der Abbé Stütz fügt noch folgende Beschreibung hinzu: „Die Wirkungen des Feuers sind bei diesem Stücke unverkennbar. Dessen Oberfläche ist voll kuglicher Eindrücke, ungefähr wie das gediegene Eisen, so der berühmte Collegienrath Ritter Pallas am Jeniseiströme fand, ausgenommen, daß hier die Eindrücke grösser und weniger tief sind, auch das gelbe Glas, das die Höhlungen des Siberischen Eisens ausfüllt, fehlt, indem vielmehr das ganze Stück derbe, dicht und schwarz ist, wie gehämmertes Eisen.“

XX. Am 3ten Julius 1753 fielen bei Strkow und Plan, nicht weit von Tabor in Böhmen, mehrere Steine aus der Luft. Der Pater *Stepling*, welcher dieses Phänomen in einer eignen kleinen Schrift (77) beschrieben hat, giebt davon folgende, aus dem Berichte des Kreishauptmanns von Wratistlaw an das Landes-Gubernium zu Prag, entlehnte Nachricht:

„Am 3ten Jul. 1753, etwa um 8 Uhr Abends, hörte man, bei sonst stiller Luft und wenig bewölktem Himmel, plötzlich dreimal hinter einander einen Donner, wie Kanonenschüsse: darauf folgte ein anhaltendes Getöse, welches länger als gewöhnlich dauerte. Auf einmal fielen mehrere schwärzliche Steine mit grosser Gewalt und Zischen auf die Erde. Ein Hirte, der etwa in einer Entfernung von 30 Schritten vier Steine aus der Luft fallen sah, lief hinzu,

(77) S. den Titel in der Note 73. Die hier angeführte Stelle befindet sich S. 4. und beim *Troili* p. 18.

nahm einen davon auf, und steckte ihn zu sich. Das geschah jenseits des beim Dorfe Strkow, etwa eine Meile von Tabor belegenen Fischteichs. Ein anderer Knecht aus dem zu Strkow gehörigen Dorfe Plan erzählte: er habe auf einer Weide, etwa 50 Schritt weit von dem Orte, wo er gestanden, die Steine niederfallen gesehen, und auf zwei vornämlich geachtet. Wie sie den Erdboden berührt, hätten sie eine Erschütterung der Erde, und vielen Staub erregt. Der eine, welchen er aufgenommen, wäre nicht wenig heifs gewesen.“

Der Pater *Stepling*, mit dieser Nachricht nicht zufrieden, wendete sich durch einen Freund an den Dechant Dr. *Joseph Klasterky* zu Tabor, welcher nicht allein jene Umstände bekräftigte, sondern auch hinzufügte: „Ein wenig vorher, ehe man den Donner gehört, sey es feurig geworden, weder einen gewöhnlichen Regen, noch heftigen Wind habe er gespürt; die Steine wären theils auf das Land, theils in die Fischteiche gefallen, und die Hirten theils nach Hause, theils unter Bäume geflohen; Menschen und Vieh hätten keine Beschädigung erlitten, die Gestalt der Steine sey unregelmässig und höckericht; der grösste, den man gefunden, wiege etwa 13 Pfund.“

Der P. *Stepling* bestimmt das specifische Gewicht der Steine zum Wasser $= 2574 : 796$; und sagt, sie beständen aus Stein mit geschmolzenem Eisen vermischt. An Gestalt glichen sie grossen Kieseln, wären nicht eckigt, sondern rund, schwärzlich von Aussen anzusehen. Beim Bruch verriethen sie keine Körner oder Sandtheilchen; indessen liessen sie sich nicht poliren, sondern wären rauh und undurchsichtig, aschfarbig, ins Blaue spielend, mit dunkelgelben Flecken, von einem weiflichten metallischen Glanze durchsprengt. Eine dünne Rinde umgebe sie, wenig von dem übrigen Steine verschieden, und nur etwas weicher als derselbe, leicht mit dem Nagel zu trennen und zu zerreiben, und nach Aussen zu schwärzer. Ein kleines Stück habe in einer Entfernung von einem Zoll eine Magnetnadel einen Schuh lang angezogen; der Feuerstahl locke Funken, wiewohl sparsam, heraus, und auf Kohlen geglühet bemerke man keinen Schwefelgeruch. (78)

(78) Ich habe diese Beschreibung, der hernach folgenden chemischen Analyse unerachtet, um deswillen vorzüglich aufgenommen, weil sie zu manchen Vermuthungen über die Bestandtheile mancher andern Steine die Veranlassung giebt. So z. B. hat *Troili* offenbar bei dem unweit Modena niedergefallenen Steine, die *Beschreibung* des P. *Stepling* vor Augen gehabt und nachgeahmt. Mit gutem Grunde dürfen wir also annehmen, dass

Einer dieser Steine kam in das Kabinett des berühmten Hofraths von Born, (79) und wurde zugleich mit demselben der reichen Mineraliensammlung des Hrn. Charles Greville in London einverleibt. Von dem letztern erhielt ihn Howard zur nähern Untersuchung, und verrichtete sie unter Beihülfe des Grafen von Bournon mit eben der Gründlichkeit und dem Scharfsinne, welche seine ganze Abhandlung vortheilhaft auszeichnen.

Hiernach (80) „ist die innere Structur des Steins dem, 1795 in Yorkshire vom Himmel herabgefallenen, (81) sehr ähnlich; sein Korn feiner als bei den Steinen von Benares; (82) man bemerkt dabei die nämlichen grauen Bestandtheile, sowohl in kleinen Kügelchen, als in irregulärer Gestalt, ebenfalls dieselben Partikeln von metallischem Eisen, und die nämliche Art von erdigter Substanz, welche alle Steine verbindet.“

„Dieser Stein ist indessen wesentlich von den übrigen verschieden. *Erstens* seine Kieskristalle können nur mit der Loupe gesehen werden. *Zweitens* enthält er eine grosse Menge Eisen im metallischen Zustande, und zwar betrug die durch den Magnet abgesonderte Quantität desselben beinahe $\frac{25}{100}$ des ganzen Gewichts.“

„Der Stein hat auch (vielleicht weil er länger, als die übrigen, gleich nach ihrem Falle aufgenommenen, in der Erde lag) eine andere Verschiedenheit, nämlich viele Eisentheilchen im metallischen Zustande, die auf ihrer Oberfläche oxidirt sind, und daher rührt eine grosse Anzahl gelbbrauner Flecke, nahe bei einander liegend, und sich über einen Theil des Innern verbreitend. Diese Oxidation, verbunden mit der Gewalt des Falls und der übrigen Materie, welche

manche von dem P. Stepling mißverstandene, und von Howard ganz anders befundene Eigenschaften auch bei dem Modenesischen Steine sich gefunden haben.

(79) *Lythophylacium Bornianum*, P. I. n. 125. „*Ferrum retractorium*, granulis nitentibus, matrice viriscente immixtis (*Ferrum virens* Linn.) cujus fragmenta ab unius ad vigintiusque librarum pondus, cortice nigro scoriaceo circumdata ad Plan prope Tabor, circuli Bechinensis Bohemiae, passim reperiuntur. Quae 3. Julii 1753. inter tonitrua e coelo pluuisse creduliores quidam asserunt.“

(80) *Philos. transact.* l. c. p. 185. 198.

(81) S. unten S. 53.

(82) Ebendasselbst.

als ein Kitt die Theile zusammenhält, giebt ihnen mehr Kohäsion, und macht den Stein dichter.“

„Die grosse Menge metallischen Eisens macht den Stein einiger, bei den übrigen ganz unmöglichen, Politur fähig. Alsdann wird das Eisen in Gestalt kleiner Flecken vollkommen sichtbar, welche nahe an einander liegen, fast sämmtlich von einer Figur sind, und die Farbe und den Glanz des Metalls haben.“

„Die schwarze Rinde des Steins ist so wie bei denen von Benares, Yorkshire und Siena, und sein specifisches Gewicht = 4281.

„In 55 Gran der erdigten Substanz des Steins fanden sich 25 Kieselerde, $9\frac{1}{2}$ Talkerde, $23\frac{1}{2}$ oxidiertes Eisen, und $1\frac{1}{2}$ oxidirten Nickel.

XXI. „In der Mitte des Monats Julius 1766, erzählt *Troili*, (83) war der Himmel zu Albereto, nicht weit von Modena, ganz heiter, obwohl wolkig und trübe bei den Bergen gegen Abend, und in der Gegend des Thals im Norden sah man es blitzen, und hörte entfernten starken Donner. Um 5 Uhr Nachmittags, indem die Landleute auf den Feldern zerstreuet sich mit ihrer Arbeit beschäftigten, liess sich plötzlich ein ungewöhnliches Getöse, wie eine Kanonade, hören. Dieses Knallen hörte man nicht blös zu Albereto, sondern auch in andern, weit nach Westen liegenden Oertern, und selbst in Modena. Dem Krachen folgte ein heftiges Zischen in der Luft, demjenigen ähnlich, als wenn eine Kanonenkugel mit grosser Schnelligkeit die Luft durchschneidet. Auch dieses Gezisch hörte man in Modena, und der Herzogliche Gärtner, der das Knallen für eine Kanonensalve von Mirandola hielt, lief in den Garten, um vor den Kugeln sicher zu seyn. Entferntere Personen hörten zwar das Knallen, und hielten es für eine Kanonensalve, aber nicht das Zischen, vielleicht weil sie nicht darauf achteten. In Albereto hörte man sowohl den Knall als das Zischen, und sahe überdem einen Körper sich äusserst schnell in der Luft bewegen, und plötzlich zur Erde herabstürzen. Die Zuschauer, welche in grosser Entfernung von dem Orte, wo er niederfiel, sich befanden, wollen den Körper feurig erblickt haben: allein zwei Frauenspersonen, die etwa eine Italiänische Meile davon wuschen, behaupten, er wäre dunkel gewesen, und habe

(83) In dem Not. 63. angezeigten Werke c. 1. §. 3. p. 4. und aus der demselben angehängten Littera Apologetica (wider Beccaria) p. 11. 12. 13.

einen Rauch von sich gegeben. Dieser Körper verbreitete einen Schwefelgeruch, und setzte die Zuschauer in solchen Schrecken, daß die beiden Frauenspersonen sich an den Zweigen eines Baums festhielten, um nicht zur Erde zu sinken, oder das Schicksal eines Stiers zu haben, der sehr nahe bei dem Orte niederfiel. Der Körper schlug beim Herabstürzen etwas über eine Elle tief in die Erde; man zog ihn noch heiss heraus, und fand, daß er einem Sandsteine gleiche, sehr schwer, von unregelmässiger Figur (84) und die ganze äussere Oberfläche mit einer dunkeln Farbe überzogen sey, wie ein im Feuer verbrannter Stein.“

Diese Nachrichten zog *Troili* nicht nur selbst von mehrern Personen ein, und liess andere, vorzüglich die Landleute, durch seine Freunde befragen, sondern auch Herr *Ferrari* aus Bologna, der gerade sich nicht weit von dem Orte aufhielt, und selbst den Stein ausgraben liess, bestätigte jene Fakta. (85)

Nach der Versicherung des Abbate *Vandelli*, der sehr genau die Steinar-ten im Modenesischen untersucht hat, fand sich keine im ganzen Herzogthum, die auch nur eine entfernte Aehnlichkeit mit dem herabgefallenen Steine gehabt hätte. (86)

Troili beschreibt in manchen sehr zerstreuten Stellen seiner Schrift die gefundene Masse, und es scheint überhaupt, daß diese Untersuchung sorgfältiger hätte angestellt werden können und müssen. Folgende Angaben hebe ich als die wichtigsten aus, und sie werden manches verrathen, was von *Troili*, theils gar nicht, theils unbestimmt, theils unrichtig angegeben worden.

Die äussere Oberfläche hatte das Ansehen eines verbrannten Steins von dunkler Farbe; im Innern war die Masse aschfarbig. Mit dem Feuerstahl lockte man Funken heraus, doch sparsamer aus dem Innern des Steins, als aus der äussern Kruste. Beim Glühen bemerkte man keinen Schwefelgeruch. Eine

(84) Bei der Erzählung des Phänomens c. I. §. 3. 4. sagt *Troili*, die Masse wäre dreieckigt gewesen, er erklärt aber in der Folge c. V. §. 51. p. 75. daß sie sich zwar in drei Spitzen geendigt, sie jedoch keine Ecken gebildet, sondern nach dem Innern zu eingebogen ausgesehen hätten.

(85) In der *Littera Apologetica* §. 5. 6. werden namentlich alle Personen genannt, bei welchen, oder durch welche *Troili* seine Erkundigungen einzog.

(86) *Troili*, c. I. §. 6.

6 Zoll lange, 134 Gran schwere Magnetnadel wurde bis auf 15° bewegt. — Häufige Eisentheilchen entdeckte man schon mit blossen Augen; der Bischof *Fogliani* habe auch viele Markasit-Partikeln im Steine bemerkt. Ausserdem befänden sich viele Sandkörner darin, eines derselben sey ihm durch ein Mikroskop wie Kiesel (Selce) vorgekommen. — Das specifische Gewicht verhalte sich zum Brunnenwasser wie $1\frac{1}{3}$ zu 1. (87)

Aus denen vom Chemiker *Chiodelli* angestellten Versuchen im Feuer, wovon einige sehr merkwürdig mit der von *Meier* (88) geschehenen Zergliederung der Siberischen Eisenmasse übereinstimmen, folgert er: dafs der Stein aus halbverbranntem Eisen, verbunden mit einer scharfen arsenikalischen Substanz, bestehe, die sich zufällig mit fetter und sandiger Erde vermischt hätten.

XXII. „Am 15. Aug. 1766, erzählt *Troili*, (89) etwa um sechs Uhr Nachmittags, verfinsterte sich der Himmel plötzlich zu Novellara, es fiel starker Hagel und blitzte mehrmals. Ein Blitz spaltete einen Espen-Pappelbaum, schlug ihn etwa 6 Ellen hoch von der Erde ab, und schälte die Rinde an mehreren Stellen. Etwa 6 Ellen davon fand man einen, in mehrere Stücke zersprungenen Stein, wovon *Troili* das grösste erhielt, welches jedoch an sich nicht beträchtlich war.“

Von diesem Steine, den er für eine Folge des Blitzes, und eine Verglasung der abgeschälten Baumrinde hält, sagt er, er enthalte helle Körper, von der Farbe des Aquamarins, ganz mit kleinen noch helleren Erhabenheiten, von röthlicher Farbe durchsprengt, die wie in Masse eingefasste Edelsteine aussähen, und nicht pulverisirt werden können. Weder Eisentheile, noch eine Anziehung der Magnetnadel, habe er bemerken können. Mit dem Feuerstahl geschlagen gab er Funken.

XXIII. Im Jahr 1763 fielen in drei verschiedenen, weit von einander ent-

(87) Cap. V. §. 39. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.

(88) Schriften der Gesellschaft naturforschender Freunde, III. Bd. S. 385. fg.

(89) Ragionamento, c. VI. §. 59. 60. — Sollte vielleicht der Blitz nur Folge, nicht Ursache des Steins seyn? Auffallend war mir die Aehnlichkeit der hellen Körper mit dem in verschiedenen Steinen, und auch in der Siberischen Masse gefundenen Glase, welches *Howard* für eine Art Peridot, oder den Wernerschen Chrysolithen hält.

legenden Gegenden Frankreichs, nämlich in Maine, Artois und Cotentin, Steine vom Himmel herab, und wurden der Akademie der Wissenschaften überreicht.

Ich will zuerst die in den Memoires (90) enthaltene Nachricht hierher setzen, die von *Howard* gegebene, und aus dem *Journal de Physique* (91) entlehnte und in manchen Punkten abweichende, aber darauf folgen lassen.

„Drei merkwürdige Fakta derselben Gattung — heisst es in den Memoires — die sich in diesem Jahre zugetragen haben, scheinen eine Bekanntmachung von Seiten der Akademie zu verdienen. Im Februar 1769 zeigte derselben ihr Korrespondent, der Abbé *Bachelay*, einen Stein vor, der mit einem Donnerschlag bei dem Schlosse Lucé in Maine vom Himmel gefallen seyn sollte; das Zischen, welches man dabei gehört haben wollte, die Hitze und die Beschaffenheit des gefundenen Steins, machten jene Behauptung einigermaßen wahrscheinlich. Gegen das Ende des nämlichen Jahrs schickte der General-Lieutenant Garson de Boyaval zu Aire in Artois einen zweiten ähnlichen Stein, der ebenfalls vom Donner herabgeschleudert seyn sollte. Endlich überlieferte Herr *Morand Sohn* einen dritten, in Cotentin unter ähnlichen Umständen herabgefallenen, Stein. Diese drei Steine mit einander verglichen, zeigten keine in die Augen fallende Verschiedenheit. Sie haben die nämliche Farbe, und beinahe dasselbe Korn. Man entdeckt darin kleine Metalltheile und Kieskristalle; sie sind mit einer schwarzen eisenhaltigen Rinde überzogen; ein Stück dieser Steine wurde pulverisirt und erhitzt: das Pulver gab beim Glühen einen starken Schwefelgeruch von sich, und verwandelte seine graue Farbe in die vom Krokus Martis. Man wog es beim Herausnehmen aus dem Feuer, und unerachtet des verdunsteten Schwefels, hatte es nichts von seinem Gewicht verloren: kalcinirt, und mit Glas, Borax und Eisen vermischt, wurde es zu einem schwarzen, vom Magnet angezogenen Pulver bedeckt; auch das schwarze Glas, wenn man es pulverisirte, zog den Magnet an. Kochsalzsäure auf den Stein gegossen, brachte einen hepatischen Geruch und ein leichtes Aufbrausen hervor; mit Vitriolsäure efferveszirte sie fast gar nicht, und es entstand daraus Eisenvitriol (fer martial), und endlich die Salpetersäure erzeugte einen starken Schwefelgeruch.“

(90) Memoires de l'Acad. Roy. des Sciences. Ann. 1768. Tom. I. p. 34. fg. edit. d'Amsterdam. in 12°.

(91) Tom. II. p. 251.

Nach *Howard* (92) wurde der erste Stein am 13. Sept. 1768 von Personen, die ihn niederfallen gesehen, noch heiss gefunden, und die Beschreibung lautet also:

„Die Substanz des Steins hat eine blafs aschgraue Farbe; betrachtet man das Korn mit einer Loupe, so nimmt man wahr, dass der Stein mit unendlich vielen kleinen blafsgelben funkelnden Metalltheilchen durchsprengt ist. Die äussere Oberfläche, und zwar diejenige, welche, nach dem Abbé *Bachelay*, nicht in der Erde lag, ist mit einer sehr dünnen Rinde von schwarzer, an einigen Stellen blasenförmiger, Materie überzogen, die geschmolzen zu seyn scheint. Der inwendige Stein mit einem Feuerstahl geschlagen, giebt keine Funken, hingegen kann man einige aus der äussern, wie es scheint vom Feuer angegriffenen, Kruste hervorlocken.“

Nach der mit Recht von *Howard* getadelten chemischen Analyse der französischen Akademisten, enthielten 100 Theile des Steins $8\frac{1}{2}$ Schwefel, 36 Eisen und $55\frac{1}{2}$ verglasete Erde. (93)

Das specifische Gewicht war = 3535, Wasser zu 1000 angenommen.

XXIV. Am 20. Nov. 1768 fiel bei Mauerkirchen in Bayern ein 31 Pfund schwerer Stein aus der Luft, inwendig von bläulicher Farbe, von Aussen aber mit einer schwarzen Rinde überzogen. (94)

XXV. Am 10. Julius 1790 zersprang in Gascogne eine Feuerkugel, und

(92) In der angeführten Abhandlung S. 170. fg.

(93) *Howard* glaubt, man würde sicher auch Nickel gefunden haben, wenn man die Metalltheile besonders und genauer untersucht hätte.

(94) Nachricht und Abhandlung von einem in Bayern, unweit Mauerkirchen, am 20. Nov. 1768 aus der Luft herabgefallenen Steine. Straubingen, 1768. in 8. mit einem Kupfer. Hofrath *Blumenbach* (in Voigts Magazin, 4ter Band, S. 515. fg.) hält diese kleine Scharteke für Spott, mir scheint sie aber, leider! ernsthaft gemeint, und die Ausgeburst eines, mit Aristotelischer Afterphilosophie angefüllten, finstern Mönchskopfs zu seyn. Ich habe bei der gegenwärtigen Abhandlung viele alte Werke nachschlagen müssen, und fand in ihnen gerade eben so die Bildung der Steine in der Luft nach dem Aristoteles beschrieben, wie sie der Verf. jener Brochüre erklärt. Doch dem sey, wie ihm wolle, so scheint mir das Faktum selbst gewiss, und die Aehnlichkeit des in Bayern herabgefallenen Steins mit den übrigen unverkennbar.

erregte einen Meilen weit verbreiteten Steinregen, von einer halb verglaseten, eisenhaltigen Steinart. (95)

XXVI. Der merkwürdige Steinregen im Gebiet von Siena, ereignete sich am 16ten Junius 1794. (96)

Aus einer Wolke, welche von Osten nach Westen über Lucignan d'Asso, und Cosona wegzog, fielen nämlich mit schrecklichem Geprassel sehr viele Steine auf die Erde herab.

Die Regierung zu Siena liess den Vorfall durch den Gerichtshof zu Pienza untersuchen, und 12 Personen zu Protokoll vernehmen. Ihre einfachen und ungeschmückten Aussagen bestätigten nicht nur einstimmig die Wahrheit der Thatsache, sondern trafen auch unter sich genau überein.

Aus zwei solchen Aussagen hebe ich folgende Umstände aus:

Einer der abgehörten Personen, Kaspar Angiolini, erzählte: „Ich befand mich gerade auf dem Wege nach Cosona, als ich in der Luft auf einmal ein grosses Geräusch hörte. Ich zählte drei Schläge, so stark als Kanonenschüsse. Ihnen folgten mehrere, die ich aber in der Angst nicht zählte.“

„Ich hob den Kopf in die Höhe, und erblickte am Himmel eine einzige, ganz abgesonderte Wolke. In dem nämlichen Augenblick hörte ich ein Geräusch in der Luft, wie das Summen eines Bienenschwarms, und plötzlich fielen Steine herab. Ich gieng näher hinzu, und fand zwei Steine, einer von dem andern etwa 20 Ellen (Canne) entfernt. Diese Steine waren vom Himmel gefallen; ich hörte das Gepolter, welches sie dabei machten, und bemerkte deut-

(95) Aus Dr. *Olbers* Vorlesung über den Steinregen zu Siena. — Howard gedenkt einer interessanten Nachricht des Prof. *Bauhin* in *Voigts* Magazin über ein Meteor und gefallene Steine im Jul. 1790. Vielleicht ist dieses Phänomen das nämliche. Da ich *Voigts* Magazin nicht zur Hand habe, kann ich es nicht bestimmt behaupten.

(96) Dissertazione Sopra una pioggia di sassi accaduta nella sera de 16. Giugno 1794. in Lucignan d'Asso nel Sanese, del P. D. *Ambrogio Soldani* Abb. Camaldolese, e P. Prof. di Mathematiche nell' Università di Siena. Ich kenne diese Schrift aus dem umständlichen Auszuge in den Mailändischen Opuscoli Scelti sulle scienze e sulle arti, Tom. XVIII. p. 33—45. In eben diesem Werke S. 185. fg. steht auch ein Brief von *Spallanzani* über den Steinregen; ferner S. 136. ein Brief eines Ungenannten, und S. 285. fg. *Soldani's* Antwort auf den letztern. Ein kleiner Aufsatz des seligen *Lichtenberg* über den Steinregen steht im Göttingischen Taschenkalender für 1797. S. 161. fg. und andere Nachrichten in *Voigts* Magazin. 1ster Band, 1stes Stück. S. 17.

lich den durch ihren Fall in der Erde verursachten Riss. Der eine, welchen der Pfarrer *Antonio Mazzi* wog, war 3 Pfund und 20 Loth schwer; der andere wurde nicht gewogen, und mag etwa 8 Loth schwer gewesen seyn. Beide hatten eine schwarze Rinde, und waren schwammigt und aschgrau.“

Ein anderer, mit Namen *Salvator Ricci*, sagte aus: „Ich befand mich um 23 Uhr Abends (nach Italienischer Weise die Stunden gezählt) an einem, im Gerichte von Lucignan d'Asso befindlichen Orte, *le Solatri* genannt, und machte ein Holzbündel zurecht. Auf einmal hörte ich ein schreckliches Getöse, und wie ich in die Höhe blickte, sah ich eine einzige isolirte Wolke, die sich wie im Wirbel drehte. Zugleich hörte ich drei starke Schläge, wie Kanonenschüsse, und mehrere andre von mir aus Furcht nicht gezählte schwächere, wie Büchschenschüsse. Darauf summt es wie ein Bienenschwarm in der Luft, bei stets fortdauerndem Getöse, und ich sah, daß an verschiedenen Orten Steine vom Himmel herabfielen. Einer davon, der etwa 13 Schritt weit von mir niederfiel, hatte eine Spalte in die Erde gemacht, und war in dieselbe ungefähr eine halbe Elle tief eingedrungen. Ich brach einen Weinpahl ab, räumte die Erde weg, und zog den Stein heraus, welchen ich mit nach Hause nahm. Auf Befehl des Herrn *Alessandro Piccolomini* lieferte ich ihm den Stein aus. Er wog ihn, und fand ihn 5½ Pfund schwer; eben so hatte ich das Gewicht geschätzt. Von Aussen war er schwarz, wie eine Kohle, inwendig aschgrau, und mit Stücken von Metall vermengt; ich schlug ihn ein wenig mit einem Klotze, und sonderte kleine Schuppen ab.“

Mehrere von Augenzeugen geschriebene Briefe, theilt *Soldani* in der angeführten Abhandlung mit. Alle bestätigen einstimmig die Wahrheit des Phänomens, und daß die Steine in beträchtlicher Anzahl aus einer kleinen weissen Wolke, nach heftigem Knallen durch eine Explosion herabgeschleudert wären. — Einer dieser Briefe hat den Pfarrer *Andreas Montauti* von Monte Contieri zum Verfasser, und enthält eine sehr umständliche Beschreibung.

„Wie ich am 16. Junius von Pienza nach Lucignan d'Asso gieng, und bei dem etwa drei Miglien in gerader Linie von jener Stadt liegenden kleinen Bache *Tuoma* war, hörte ich in Norden, aber in sehr grosser Entfernung, mehrmals donnern. — In der Gegend nach der Provinz Chianti zu, bemerkte ich eine stürmische Wolke, aus welcher starke Blitze fuhren. Einer davon, der aus der Mitte hervorging, traf schlängelnd ein anderes weit davon entferntes, und über

mir senkrecht schwebendes, von dem ersten gänzlich getrenntes Wölkchen. Die Farbe dieses Blitzes war dunkelroth, wie er aus der ersten Wolke herausfuhr, der schlängelnde Strich aber, welcher das zweite senkrechte Wölkchen traf, schien mir nur ein Rauch zu seyn, welcher vielleicht von der Heiterkeit des Himmels, und dem Schein der Sonne herrührte. Diesen Strahl bemerkten mehrere Personen, wie man mich versichert: er bewegte sich langsam, und nicht mit der den Blitzen eigenen Geschwindigkeit. Diese zweite Wolke schien mir nur ein dicker Essendampf, weit über der Region der gewöhnlichen Wolken erhaben; sie wurde gar nicht von der untergehenden Sonne erleuchtet, die von unten (denn es war etwa 7 Uhr) auf sie schien. Ich liefs sie daher nicht aus den Augen, und beobachtete sie anhaltend, indem sie anderthalb Miglien weiter vorwärts gieng. Sie glich ungefähr einer Achte oder einer Brille, und mochte etwa 8 Ellen (Canne), von Osten nach Westen, lang, und 4 bis 6 Ellen breit seyn. In den beiden Punkten a und b, welche die Brillengläser bezeichnen, war sie dichter und schwärzer, und von Kugeln zusammengesetzt. Wie ich in dem Gebiete von Salviano, welches den Mönchen von Monte Oliveto Maggiore gehört, ankam, und in gerader Linie, von Osten nach Süden, vier Miglien von Pienza, eine Meile nach Westen von Cosona und Lucignano, und zwei Meilen nach Norden von St. Giovanni d'Asso entfernt war, hörte ich um 7 Uhr 25 Minuten ein Getöse, wie eine starke Kanonade, dem sieben andere abgesetzte Schläge folgten, und auf einmal fühlte ich eine Schwere und Bewegung der Luft, von einem Knallen und Geräusch, wie Büchsenkugeln, begleitet, aber schrecklicher und lärmender, welches sich von Süden nach Westen über das Thal von Cosona und Lucignano verbreitete. — Unerachtet meines Schreckens beobachtete ich dennoch meine Wolke, und sahe sie entzündet und weifs geworden in dem Punkte a, welcher das obere Brillenglas vorstellt, und woraus der oben beschriebene Strahl gefahren war. In dem nämlichen Augenblicke geschah in dem Punkte b (oder dem untern Brillenglase) eine andre Explosion, und es schien mir, dafs die Luft nach Osten, nach dem Hügel St. Anna, dem Hügel Ragnuzzi (der alten Wohnung von Branduno), und nach Cosona zu strich. Bei dieser zweiten Explosion geschahen drei starke Schläge, wie Kanonenschüsse, und ihnen folgten 25 und 30 andre, nicht wohl zu unterscheiden, jedoch schwächer, und dem Krachen einer Batterie von kleinen Mörsern, oder eines Feuerwerks ähnlich. Ich bemerkte, dafs vor jedem Knall

sich eine weisse Kugel bildete, und hernach zersprang, und daß aus dieser Oeffnung das Krachen und die Erschütterung der Luft hervorgieng. — Die Wolke blieb so lange feurig, bis zwei Drittheile derselben ihre braune Farbe in ein glänzendes Weiss veränderten. Darauf entstand bei dem Punkte b eine Vertiefung, wie ein Schmelzofen, die so sehr glänzte, und sich so schnell im Wirbel drehte, daß ich meinen Blick nicht lange darauf heften konnte. Die Explosion dauerte etwa 5 Minuten, die Entzündung etwa 8 Minuten, und endigte sich zuletzt in einem langen weissen Streifen, der sich unmerklich nach Westen zu bewegte, und bis ein Uhr Nachts sichtbar blieb. Mehrere Personen haben mich versichert, daß eine halbe Stunde vor der Explosion die Wolke weiss und entzündet gewesen, und obgleich die Zuschauer sie aus verschiedenen Standpunkten sahen, und sie daher einigen wie ein Berg, andern wie ein paar Seulen, einigen wie zwei Kugeln, und noch andern wie ein feuriger Drache vorkam, so stimmten sie doch sämmtlich darin überein, daß die Basis dunkel gewesen sey, und darin liegt der Grund, warum sie mir, der ich sie von unten und senkrecht über meinem Haupt betrachtete, erst nach der Explosion feurig erschien. Wie ich zu Lucignan d'Asso in dem Hause des Herrn *Alessandro Naldi Piccolomini* anlangte, fand ich die Anwesenden sehr bestürzt, und wurde gefragt, was ich von diesem Phänomen hielte? Ich schützte meine Unwissenheit, und daß ich kein Physiker sey, vor, fügte aber hinzu, ich zweifelte nicht, daß Steine oder ähnliche Körper herabgefallen seyn müßten, und daß, wenn bei jedem Krachen welche ausgeschleudert wären, sie sich über vierzig an der Zahl beliefen. Einige der Anwesenden spotteten darüber, aber zu gleicher Zeit meldete man, daß an einem, *le Solatri* genannten, einem gewissen *Luchesini* gehörigen Orte, eine Viertelmeile weit von der Gegend entfernt, wo ich die Explosion beobachtete, ein Stein vor den Füßen eines Landmanns herabgefallen, und in die Erde gedrungen sey.“

„Wir liessen ihn am andern Morgen suchen, und er fand sich eine halbe Elle tief in der Erde. Er hat vier Seiten oder Aussenflächen; die größte ist 5 Zoll lang und 4 Zoll breit, beinahe wie ein Viereck gestaltet, und laevigirt; die übrigen sind dreieckigt, von konischer oder vielmehr pyramidalischer Figur. Der Stein sieht von Aussen verbrannt und beinahe schwarz aus, im Innern ist er fast ganz Kiesel, mit vielen kleinen Knöpfchen, die rohem, gediegenem, nicht geschmolzenem Eisen, und kleinen glänzenden metallischen Steinchen gleichen.

Er wog $5\frac{1}{2}$ Pfund, und befindet sich in den Händen des Herrn Alessandro Piccolomini.“

Ein reisender Engländer, *Macie*, der sich gerade damals in der Gegend von Siena aufhielt, zeigte dem Prof. *Klaproth* in Berlin einen solchen Stein vor, und erzählte noch folgende Umstände: (97)

„Die Steine waren von verschiedener Grösse in beträchtlicher Anzahl, und fielen glühend mit solcher Heftigkeit herunter, dafs sie 3 bis 4 Fufs tief in den lehmigten Boden drangen.“

„Ein Stein versengte den Hutfilz eines Knaben, den er berührte; mehrere andre die Blätter auf den Bäumen, ja! einer von beträchtlicher Grösse brachte das Wasser in einem Teiche, worin er hineinfiel, über sich zum Sieden.“

Die Beschreibung, welche der *Graf von Bournon* von einem dieser Steine giebt, (98) lautet also:

„Der Stein war völlig unversehrt, und daher seine äussere Oberfläche ganz mit der, allen solchen Steinen eigenthümlichen, schwarzen Rinde überzogen. Da der Stein sehr klein war, so mufste man ihn ganz aufopfern, um eine genauere Untersuchung seiner Beschaffenheit anzustellen. Das Korn war rauh, und dem der Steine von Benares ähnlich: man sah darin dieselben grauen Kügelchen, das nämliche Eisenkies, und dieselben Theilchen gediegenen Eisens. Das Verhältnifs des letztern war geringer, als in dem Yorkshirischen Steine, aber grösser, als in den Steinen von Benares. Die nämliche Art von grauer erdigter Substanz verband alle Theile, und man konnte ausserdem nichts weiter entdecken, als wenige Kügelchen von schwarzem oxidirtem Eisen, die der Magnet anzog, und ein einziges Kügelchen von einer fremden, in den übrigen Steinen nicht befindlichen, Gattung. Diese letzte Substanz hatte einen völlig glasartigen Glanz, und war vollkommen durchsichtig, von einer blafs gelben, ein wenig in das Grünliche spielenden Farbe, und nicht so stark, als Kalkspath. Da indessen dieser Bestandtheil sich in zu geringer Menge fand, so konnte seine Natur nicht näher untersucht werden. Die schwarze Rinde, welche den Stein umgab, war dünner, als bei den übrigen, und schien eine Art von Zu-

(97) Ich entlehne sie aus des Dr. *Olbers* öfterwähnten Vorlesung.

(98) In *Howards* Abhandl. p. 184. fg.

sammenziehung ausgestanden, und dadurch mehrere Spalten oder Funken bekommen zu haben.“

Nach *Howards* chemischer Untersuchung enthielten die steinartigen Gemengstoffe dieser Masse = 70 Theile Kieselerde, 50 Talkerde, 52 oxidirtes Eisen, und 3 oxidirten Nickel. Ausserdem war ^{en}gediegenes Eisen mit Nickel vermengt, und Kieskristalle vorhanden, und das specifische Gewicht des Steins betrug = 3418.

XXVII. „Im Jahr 1796 — erzählt *Howard* (99) — zeigte man in London öffentlich einen 56 Pfund schweren Stein, nebst Certificaten verschiedener Personen, die ihn am 13. December 1795 um 3 Uhr Nachmittags, nahe bei Wold Cottage in Yorkshire, herabfallen gesehen. Er war 12 Zoll tief in die Erde, und 6 Zoll tief in einen festen Kalkfelsen eingedrungen, und hatte beim Einsenken eine ungeheure Menge Erde in sehr grosser Entfernung aufgeworfen. Beim Niederfallen hörte man häufigen Knall, wie von Pistolenschüssen. In den benachbarten Dörfern, woselbst man den Knall hörte, hielt man ihn für Kanonschüsse auf der See; aber in zwei sehr nahe liegenden Dörfern hörte man so vernehmlich, daß etwas durch die Luft nach *Capitain Topham's* Wohnung zu fahre, daß fünf oder sechs Personen dahin liefen, um zu sehen, ob seinem Hause oder Feldern etwas Ausserordentliches begegnet sey. Beim Ausgraben war der Stein noch heiss, rauchte, und gab einen starken Schwefelgeruch von sich. Sein Lauf war, so viel man erfahren konnte, aus Südwesten gewesen. Der Tag war milde und neblig, ein gewöhnliches Wetter in den Woldbergen, wenn kein Wind oder Sturm herrscht; aber weder Donner noch Blitze nahm man den ganzen Tag über gewahr. Keine in der Gegend bekannte Steinart gleicht der niedergefallenen. Keine Eruption in der Erde war vorhanden, und nach seiner Gestalt konnte er aus keinem Gebäude herrühren. Da überhaupt kein Sturm herrschte, so blieb es unwahrscheinlich, daß der Wind ihn von nahen Felsen herbeigeführt hätte, denn die nächsten bei *Hamborough Head* sind über zwölf Meilen entfernt, und der nächste Vulkan ist der *Hekla* in Island.“

Diese Umstände wurden den Zuschauern auf einem gedruckten Zettel mitgetheilt, und die öffentliche Ausstellung trug eben nicht dazu bei, die Sache

(99) In der angef. Abhandl. S. 174. fg.

glaubwürdiger zu machen. Ohne Zweifel wäre daher die ganze Sache bald vergessen worden, hätte nicht der warme Beförderer der Naturgeschichte, Sir *Joseph Banks*, beim ersten Anblick eine Aehnlichkeit mit den zu Siena niedergefallenen Steinen entdeckt, und um deswillen nähere Erkundigungen eingezo- gen, und ein Stück der Masse erhalten.

Die Beschreibung dieses, vom *Grafen von Bournon* und *Howard* gemein- schaftlich untersuchten, Steins lautet also:

„Die Bestandtheile der Masse sind die nämlichen, wie bei den Steinen von Benares, nur mit dem Unterschiede:“

1) „Haben sie ein feines Korn.“

2) „Die darin befindliche, aus kleinen kugelförmigen oder elliptischen Kör- pern bestehende Substanz, hat nicht immer diese, sondern auch hin und wieder eine irregulaire Gestalt; ein Umstand, der sich bei den übrigen Steinen nicht findet, und überhaupt sind sie auch kleiner.“

3) „Das Verhältniß des Eisenkieses, welches gerade dieselben Kennzeichen, wie bei den Steinen von Benares besitzt, ist geringer, hingegen die Quan- tität gediegenen Eisens bisweilen grösser, und ich konnte beinahe 9 Hun- derttheile des ganzen Gewichts der Masse mit dem Magnet absondern. Ich bemerkte manche Stücke dieses Eisens von einer ziemlichen Grösse: eines davon, welches ich von einer Portion pulverisirten Steins wegnahm, wog mehrere Grane.“

„Derjenige Theil des Steins, der aus erdigtem Stoffe besteht, und die übrigen Theile verbindet, hat mehr Consistenz, als bei den übrigen Steinen, und sein Aussehen ist nicht sehr von zerlegtem Feldspath oder Kaolin verschieden. Obwohl der Stein an sich nicht hart ist, so läßt er sich um deswillen nicht so leicht mit den Fingern zerbrechen.“

„Das specifische Gewicht ist = 3508.“

Bei der chemischen Analyse fand *Howard*, daß der Stein gediegenes Eisen mit Nickel enthalte, und in 150 Gran der erdigten Gemengstoffe befanden sich 75 Theile Kieselerde, 37 Talkerde, 48 oxidirtes Eisen, und 2 oxidirten Nik- kel. (100)

(100) *Howard* in der angef. Abhandlung. S. 183. fg. und S. 197.

XXVIII. Nach *Southey's* (101) Berichte, fiel am 19. Febr. 1796 in Portugall ein 10 Pfund schwerer Stein aus der Luft, und wurde noch heifs aus der Erde genommen. Die Nachricht soll gerichtlich beglaubigt seyn.

XXIX. Der neueste und sehr merkwürdige Fall dieser Art, trug sich am 19. Dec. 1798 bei Krakhut unweit Benares in Ostindien zu, und *John Lloyd Williams* giebt davon folgende Beschreibung: (102)

„Eine so ausserordentliche Begebenheit, als das Herabfallen von Steinen vom Himmel ist, mußte natürlich die Verwunderung und die Aufmerksamkeit jedes forschenden Geistes erregen.“

„Ein abergläubisches Volk betrachtet jede ungewöhnliche Erscheinung mit schweigendem Staunen und Ehrfurcht: überzeugt, daß es der Wille des höchsten Wesens ist, wagt es nicht, nach den Ursachen zu forschen, noch den Zweck und die nähern Umstände zu zergliedern. Das erregt natürlich ein Misstrauen gegen ihre Erzählungen, auf die, nach unserer Meinung, Aberglauben und Vorurtheile einen Einfluss äussern. Meine Nachforschungen schränkten sich daher bloß auf die wenigen, sehr sparsam in der Gegend zerstreuten Europäer ein.“

„Meinen eingezogenen Erkundigungen zufolge, bemerkten die Einwohner von Benares und der umliegenden Gegend am 19. December 1798, Abends um 8 Uhr, ein sehr leuchtendes Meteor am Himmel, in der Gestalt einer grossen Feuerkugel: ein lautes, dem Donner ähnliches, Getöse war damit verbunden, und man sagte, es wären eine Menge Steine bei dem Dorfe Krakhut, am nördlichen Ufer des Goomty-Flusses, etwa 14 Meilen von der Stadt Benares, herabgefallen.“

„Das Meteor erschien in dem westlichen Theile des Himmels, und war nur eine kurze Zeit sichtbar: mehrere Europäer und Eingeborne, in verschiedenen Gegenden des Landes, beobachteten dasselbe.“

(101) Letters written during a short residence in Spain et Portugal. p. 239. Ich folge *Howard* a. a. Orte. S. 170.

(102) Account of the Explosion of a Meteor near Benares in the East Indies and of the falling of some stones at the same Time about 14 Miles from that City. By *John Lloyd Williams Esqu. F. R. S.* in *Howards* Abhandlung, S. 175. fg.

„In der Nachbarschaft von Juanpoor, etwa 12 Meilen weit von dem Orte, wo die Steine gefallen seyn sollen, wurde es sehr deutlich von mehrern Europäischen Herrn und Damen gesehen, und nach ihrer Beschreibung glich es einer grossen Feuerkugel, und ein lautes rollendes Getöse, wie unregelmässiges Pelotonfeuer (Plackern, nach dem militärischen Ausdruck) begleitete es. Mehrere Einwohner zu Benares sahen ebenfalls das Meteor, und hörten das Krachen. Herr *Davis* bemerkte, daß das Licht durch ein Glasfenster in seine Stube drang, und sogar auf dem dunkeln Teppich des Zimmers den Schatten des Fensterrahmens warf. Nach seiner Schätzung war der Glanz so stark, wie vom hellsten Mondlicht.“

Sobald die Nachricht vom Niederfallen des Steins nach Benares kam, schickte Herr *Davis*, als Richter und Magistratsperson des Bezirks, einen unterrichteten Mann an Ort und Stelle, um Erkundigungen einzuziehen. Wie derselbe in dem Dorfe anlangte, wo die Steine gefallen waren, sagten ihm die Eingebornen, sie hätten alle, welche sie aufgesammelt, theils zerbrochen, theils dem Tessel-dar (dem Einnehmer der Nation) und andern gegeben: er würde aber leicht noch einige in den nahegelegenen Feldern finden, und ohne Mühe aufspüren, weil die Saat nur etwa zwei bis drei Zoll hoch wäre, und man also sofort die Stellen wahrnehme, wo die Erde frisch umgewühlt schien. Wirklich fand er vier Stück, indem er diese Anweisung befolgte, und brachte sie dem Herrn *Davis*. Die meisten dieser Steine hatte die Gewalt des Falls, nach einem von ihm mitgebrachten Maasse, über 6 Zoll tief in die, wie es schien, frisch gewässerte Erde eingesenkt, und nach der Beschreibung des Abgeschickten, lagen sie etwa 100 Ellen weit aus einander.“

„Auf ferner eingezogene Erkundigung vernahm er von den Einwohnern des Dorfs, daß etwa um 8 Uhr des Abends, als sie sich sämmtlich in ihren Wohnungen befanden, ein helles Licht am Himmel gesehen wurde, mit einem lauten Donnerschlag begleitet, auf den unmittelbar das Klappern schwerer, in der Nachbarschaft niederfallender Körper folgte. Ungewiss, ob nicht einige ihrer Gottheiten im Spiele wären, wagten sie es nicht, vor dem nächsten Morgen näher nachzuforschen. Hier zog sofort der Anblick der an mehrern Stellen frisch aufgewühlten Erde, ihre Aufmerksamkeit an sich, und beim Nachsuchen fanden sie Steine obbemeldetermaassen.“

„Herr *Erskine*, Gehülfe des Distriktseinnehmers, ein sehr unterrichteter jun-

ger Mann, schickte sofort, als ihm der eingebohrne Oberaufseher über die Taxen einen solchen Stein brachte, jemanden in die Gegend, um näher nachzuforschen. Bei seiner Rückkunft überbrachte ihm derselbe mehrere Steine, und die nämlichen Nachrichten, wie die vom Herrn *Davis* eingezogenen, unter seiner Hand und Siegel vom *Cauzy* beglaubigt.“

„Herr *Maclane*, welcher ganz nahe bei dem Dorfe *Krakhut* wohnt, gab mir ein Stück von einem Steine, den ihm am Morgen nach der Erscheinung der Wächter seines Hauses gebracht hatte, und durch das Dach seiner Hütte gefahren, und in den festgeschlagenen Lehm Boden mehrere Zoll tief eingedrungen seyn sollte. Der Stein muß, ehe er zerstückelt worden, ohngefähr zwei Pfund schwer gewesen seyn.“

„Zu der Zeit, wo das Meteor erschien, war der Himmel vollkommen heiter; seit dem 11ten war keine Spur einer Wolke zu sehen gewesen, und auch mehrere Tage hernach zeigten sich keine.“

„Acht völlig unversehrte Steine habe ich gesehen, und Stücken von vielen andern, welche die Besitzer zerschlagen hatten, um sie unter ihre Freunde auszutheilen. Die Gestalt der ganzen Steine glich einem unregelmässigen, an den Ecken abgerundeten Würfel, aber die Winkel liessen sich an allen bemerken. Sie waren von verschiedener Grösse, von 3 bis 4 Zoll im Durchmesser; einer, $4\frac{1}{2}$ Zoll groß, wog 2 Pfund 24 Loth. Im Aussehen waren sie einander völlig ähnlich, äusserlich mit einer harten schwarzen Rinde überzogen, die an einigen Stellen wie Firnis oder Harz aussahe, und an vielen andern Brüche zeigte, weil sie mit der nämlichen Materie, wie die Kruste, bedeckt waren, wahrscheinlich beim Fallen durch das Anschlagen der Steine gegen einander, und bei dem Durchgange durch ein Medium, vielleicht einem hohen Grade von Hitze, entstanden seyn mußten, ehe sie auf die Erde gefallen waren. Das Innere besteht aus kleinen sphärischen Körpern von Schieferfarbe, in einer weißgrauen Substanz als Mutter, und mit hellen glänzenden Metall- oder Kiestheilchen untermengt. Die kugelförmigen Theile waren härter, als der übrige Stein; die weißgraue Substanz wurde leicht zu Krumen, wenn man sie mit einem harten Körper rieb; ein Theil davon hingte sich an den Magnet, aber vorzüglich die äussere Rinde, die fast gänzlich von ihm angezogen wurde.“

Diese Steine sind mit vorzüglicher Sorgfalt vom *Grafen von Bournon* und *Howard* untersucht, und der erste beschreibt sie also:

„Diese Steine, eben so, wie die übrigen, sie mögen von einer Grösse seyn, von welcher sie wollen, haben sämmtlich eine dünne Rinde von dunkel-schwarzer Farbe, welche ihre ganze äussere Oberfläche überzieht. Sie besitzen nicht den geringsten Glanz, und ihre ganze Oberfläche ist mit kleinen rauhen Spitzen besäet, so dafs sie gewissermassen wie Chagrin anzufühlen sind.“

„Beim Bruch ist das Inwendige von einer aschgrauen Farbe, von einer körnigten Textur, gleichwie rauher Sandstein; ersichtlich sind sie aus viererlei Bestandtheilen zusammengesetzt, die sich mit Hülfe einer Loupe leicht unterscheiden lassen.“

„Die erste, in grosser Menge vorhandene Substanz, erscheint in der Form kleiner Körper, von welchen einige kugelrund, andre hingegen länglicht und elliptisch sind, von der Grösse eines Nadelknopfs, bis zu dem Umfange einer Erbse; einige, obwohl sehr wenige, sind noch grösser. Die Farbe dieser Kügelchen ist grau, welches manchmal sehr stark in das Braune spielt, dabei sind sie völlig undurchsichtig. Man kann sie mit grosser Leichtigkeit in allen Richtungen zerbrechen: ihr Bruch ist conchoidisch, und zeigt ein feines, glattes, dichtes Korn, mit einem schwachen Grad von Glanz, dem von Emaille ähnlich. Sie sind so hart, dafs, auf Glas gerieben, sie ihm die Politur nehmen, ohne jedoch es zu schneiden; mit dem Feuerstahl geschlagen geben sie schwache Funken.“

„Die zweite Gattung der Bestandtheile ist Eisenkies von unbestimmter Gestalt, und von rothgelber Farbe, etwas in die Farbe des Nickels, oder künstlicher Kieskristalle spielend. Die Textur dieser Theile ist körnigt, und nicht sehr enge verbunden; beim Pulverisiren erhalten sie eine schwarze Farbe; diese Kieskristalle werden nicht vom Magnet angezogen, und sind sehr unregelmässig in der Masse des ganzen Steins vertheilt.“

„Die dritte Substanz besteht aus kleinen Theilen Eisen, im völlig gediegenen Zustande, so dafs man sie mit einem Hammer sehr leicht platt schlagen und dehnen kann. Diese Theile geben der ganzen Masse des Steins die Eigenschaft, vom Magnet angezogen zu werden; indessen befinden sie sich darin in geringerer Menge, als die eben erwähnten Kristalle. Wenn man ein Stück des Steins zu Pulver stösst, und so genau, als möglich, mit einem Magnete die Eisentheilchen absondert, so machen sie etwa zwei Hunderttheile des ganzen Gewichts des Steins aus.“

„Die drei bisher beschriebenen Substanzen sind durch eine vierte, von erdigter Beschaffenheit, verbunden. Daher kann man leicht mit einem Messer, sogar mit dem Nagel, die kleinen Kügelchen, oder jede andere der drei Substanzen, absondern, die man zu haben wünscht. In der That kann man den Stein selbst mit blossen Fingern zerbrechen. Diese vierte Substanz, die als ein Kitt die übrigen verbindet, ist von weißgrauer Farbe.“

„Die schwarze Rinde, womit die Oberfläche des Steins überzogen ist, giebt, obwohl sie nicht sehr dick ist, lebhafte Funken, wenn man mit dem Feuerstahl daran schlägt: mit einem Hammer kann man sie zerschlagen; sie scheint die nämlichen Eigenschaften, wie attractorisches schwarzes oxidirtes Eisen, zu besitzen. Diese Rinde ist indessen, eben so wie die Masse des ganzen Steins, hie und da mit kleinen Theilchen gediegenen Eisens untermengt; man kann sie leicht gewahr werden, wenn man mit einer Feile darüber fährt, alsdann werden sie durch ihren Metallglanz sichtbar. Wenn man auf den Stein haucht, verräth er keinen Thongeruch, und sein specifisches Gewicht ist = 3352.“

Howard fand bei der chemischen Zerlegung, daß gediegen Eisen mit Nickel in den Kieskristallen befindlich sey, und zwar 2 Theile Schwefel, $10\frac{1}{2}$ Eisen, Nickel, und 2 einer fremdartigen erdigten Substanz.

Die steinartigen Gemengstoffe der Masse enthielten 50 Theile Kieselerde, 15 Talkerde, 34 oxidirtes Eisen, $2\frac{1}{2}$ oxidirten Nickel.

Endlich

XXX. glaube ich hier noch den vom Domherrn *Baron von Hompesch* dem Abbé *Stütz* (103) überschickten, im Eichstädtischen vom Himmel gefallenen Stein erwähnen zu müssen.

Die dabei übersandte Nachricht enthielt: „daß ein Arbeiter an einer Ziegelhütte, bei Winterszeit, da die Erde über einen Schuh hoch mit Schnee bedeckt war, unmittelbar auf einen heftigem Donnerschlag, den Stein habe wollen aus der Luft herabfallen sehen; daß er sogleich hinlief, ihn aus dem Schnee aufzuheben, welches er aber, seiner Hitze wegen, nicht konnte, sondern ihn erst im Schnee abkühlen mußte. Der Stein möge ungefähr einen halben Schuh

im Durchmesser gehabt haben, und sey ganz mit der schwarzen Eisenrinde umgeben gewesen. Das Gebirge, wo dieses geschah, bestehe aus derben Marmor, hornsteinigen feuergebenden Kalkfelsen, und einer Sandsteinart. “

Der Abbé Stütz giebt folgende Beschreibung der Masse:

„Sie besteht aus aschgrauem Sandstein, ist mit feinen Körnerchen, theils von wirklich gediegenem Eisen, das sich geglüht vollkommen hämmern läßt, theils von einer gelbbraunen Eisenocher durchaus eingesprengt. Dieser Sandstein hat ungefähr die Härte eines Quadersteins, brauset nicht mit Säuren, und besteht offenbar aus Kiesel- und Eisentheilchen, so daß der Probiercentner nur 19½ Pfund Eisen gab. Eine, gegen zwei Linien dicke, derbe, hammerbare, ganz schwefellose Rinde von gediegenem Eisen bedeckt dessen Oberfläche. Diese gleicht einem schwärzlichen Glassilberüberzuge, und löset sich in Scheidewasser vollkommen auf. Braunstein, den getreuen Gefährten der Eisenerze, habe ich dabei nicht wahrgenommen. Die ganze Masse trägt Spuren ausgestandenen Feuers.“

Das sind die mir bekannt gewordenen Nachrichten von wirklich herabgefallenen Steinen. Ich verbinde damit eine Anzeige der merkwürdigen, in verschiedenen Welttheilen gefundenen Eisenmassen, weil, wie ich nachher zeigen werde, sie jenen Steinen völlig ähnlich sind, folglich beide mit einander in genauer Verwandschaft stehen, und höchst wahrscheinlich aus derselben Quelle herkommen.

A) Die erste wurde in Siberien, zwischen Krasnojarsk und Abakansk, in einer nördlichen Breite von 55°, auf einem hohen Schiefergebirge, und zwar schon 1749 entdeckt.

Pallas (104) giebt davon folgende Nachricht:

„Die vorzüglichste Merkwürdigkeit aus dem Mineralreiche, welche ich in der Krasnojarskischen Gegend ausfindig gemacht habe, ist eine ungeheure, fast 40 Pud, oder 1600 Pfund, schwere Masse, von drüsigt gewachsenem gediegenem Eisen, worüber etwas umständlicher geredet werden muß.“

„Diese höchst seltsame Masse war schon vor dem Jahre 1750 von denen unter dem Kollegienrath *Kleopin*, und nachmals unter dem Oberbergmeister *Lo-*

(104) Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reichs. Th. III. S. 411. fg.

digin und dem Capitain-Lieutenant *Korastelef* im Jeniseischen Gebirge gebrauchten Bergleuten, bei Gelegenheit eines auf dem hohen Bergrücken, wo selbige am Tage lag, angezeigten und aufgeschürften Eisenerzes, entdeckt, aber nicht der verdienten Aufmerksamkeit gewürdigt worden. Unter dieser Zahl war auch der itzt bei den Krasnojarskischen Gruben bestellte Obersteiger, *Johann Mettich*, welcher mir folgendes glaubwürdige Zeugniß von der Lage dieser Eisenmasse auf Verlangen schriftlich abgelegt hat.“

„Im Jahr 1749 war durch den im Dorfe Ubeiskaja wohnhaften abgedankten Kosacken, *Jakob Medwedef*, ganz oben auf einem hohen Berge, zwischen dem *Ubei* und *Sisim* (welche beide von der rechten Seite aus wilden Gebirgen zwischen Abakarisk und Belskoi, oder W. Karaulnoi Ostrog, in den Jenisei fallen) vier Werste vom erstern, und sechs vom letztern (nördlicher fließenden), vom Jenisei aber in einer Entfernung von zwanzig Wersten, ein derbes Eisenerz angezeigt worden, welches an einem, gegen Norden gerichteten, kleinen Felsenabsatz gangartig anstand, und zu dessen Untersuchung ich abgeschickt wurde, weil es in Proben sollte goldartig befunden worden seyn.“

„Der Gang liefs sich etwa zehn Werschok mächtig an, und stand in einer derben, hornartigen, grauen Felsart, woraus der ganze Berg zu bestehen scheint. — Etwa 150 Lachter von diesem Anbruch süd-westwärts gegen den Bach Ubei, bemerkte ich damals oben auf dem Rücken des Berges, der ganz mit rothen und weissen Tannen, obwohl wegen geschehener Waldbrände nur dünn, bewachsen ist, einen scheinbarlich über 30 Pud schweren Eisenkritz, welcher voll gelber spröder Steinchen, von der Grösse einer Zedernuß, safs, die man nicht ganz heraus klopfen konnte. Dieses, und der Klang des Kritzes, kam mir merkwürdig vor. Ich kann aber nicht sagen, ob er da natürlich gewachsen, oder so wie es am Tage lag, dahin gebracht worden. Aber bei genauer Untersuchung sind am ganzen Umfange des Berges keine Spuren von irgend einer alten Bergarbeit oder Schmelzheerden entdeckt worden. Ich weiß, daß obgedachter *Medwedef* diesen Kritz nachmals von dem Berge weggeführt; wohin derselbe aber gekommen, ist mir unbekannt.“

„Alle obige Umstände haben sich bei geschehener Besichtigung des Gebirges, wovon die Rede ist, vollkommen bestätigt. Das Eisenerz daselbst ist ein derbes, blauschwarzes, eine rothe Gar gebendes, hin und wieder, doch nur ganz wenig, magnetisches Quicksteinerz, welches in Proben bis 70 Procent

Roheisen gegeben haben soll. — Die eigentliche Stelle, wo die gediegene Eisenmasse ihre Lage gehabt, wußte der Bauer *Medwedef*, welcher das Schmiedehandwerk treibt, nicht mehr ganz genau anzugeben; seine Aussage aber kam mit dem Zeugniß des Obersteigers *Mettich* vollkommen überein. Er bezeugte, daß selbige auf einer der höchsten Stellen des Berges, ganz blos und frei am Tage gelegen, gar nicht angewachsen, und mit keinen andern Klippen oder Waken umgeben gewesen sey. Er versicherte auch, bei seiner Jagd liebenden und schweifenden Lebensart, in der ganzen Gegend, so wenig an diesem, als an einem gegenüber liegenden Gebirge, welches die Tataren *Nemir* nennen, nie die geringste Spur von alten Schmelzheerden oder Schlacken angetroffen zu haben.“

„Weil die besondere Schmeidigkeit und Weisse des Eisens in der Masse, und deren klingender Ton ihn argwöhnisch machte, daß es wohl etwas Edleres als Eisen seyn könnte auch die Tataren, welche diese Eisenwake als ein vom Himmel gefallenes Heiligthum betrachteten, ihn in dieser Meinung bestärkten; so hatte er, da keine förmliche Bergarbeit auf das von ihm angezeigte Eisenerz angelegt wurde, diese ganze Masse, mit vieler Arbeit vom Berge, wo sie lag, auf 30 Werste nach seiner Wohnung, in demjenigen Theile des Dorfes *Ubeiskaja*, welches *Malaja derewna* (das kleine Dorf) oder *Medwedewa* genannt wird, fortgebracht.“

„Ich bekam von diesem gediegenen Eisen durch einen zum Erzsuchen sehr geneigten, und mir auch sonst in Sammlung natürlicher Dinge nützlichen Tatarischen Soldaten, den ich in andern Geschäften nach *Abakansk* verschickt hatte, schon im November 1771 Nachricht.“

„Derselbe war ungefähr bei obgedachtem *Medwedef* eingekehrt, und hatte von der Eisenmasse, die er bei dem Bauer liegen sahe, und die ihm wunderbar vorgekommen war, mit vieler Mühe einige kleine Stückchen abgemeisselt, und zur Probe mitgebracht. Weil diese Probe, so unvollkommen sie auch war, schon deutlich genug ein natürliches, höchst schmeidiges, und durch keine Kunst in die drusigte Form gebrachtes Eisen zu verrathen schien, so schickte ich ohne Verzug denselben Soldaten nach dem 220 Werste von *Kranojarsk* aufwärts gelegenen Dorfe *Medwedewa* zurück, und ließ die ganze Masse, welche damals gegen 40 Pud wog, nach der Stadt bringen.“

„Die ganze Wake scheint eine rohe, eisensteinartige Schwarte gehabt zu

haben, die auf einem grossen Theil der Oberfläche durch die Hammerschläge, womit man Stücken davon abzusondern gesucht hat, verloren gegangen ist. Ausser dieser ziemlich dünnen Rinde ist das ganze innere Wesen derselben ein geschmeidiges, weifsbrüchiges, wie ein grober Seeschwamm löchericht ausgewebtes Eisen, dessen Zwischenräume mit runden und länglichten Tropfen einer sehr spröden, aber harten, bernsteingelben, vollkommen hellen und reinen Glases, oder Hyacinthenflusses genau ausgefüllt sind. Diese Tropfen haben verschiedene länglich runde Gestalten, und eine sehr glatte Oberfläche, die mehrentheils eine, zwei, auch wohl drei ganz platte Seiten an dem stumpfen Theil ihrer sonst abgerundeten und mit andern Tropfen oft zusammenfliessenden Körper zeigen. Diese Textur, und diese Flusstropfen, welche die Grösse vom Hanfkorn bis zur grossen Erbse, oder drüber, und bald eine reine gelbe, bald eine gelbbraune, oder auf grünlich spielende Farbe haben, zeigen sich durch die ganze Masse einförmig, und ohne alle Spur von Schlacken oder künstlichem Feuer. Das Eisen ist so zähe, daß drei oder vier Schmiede oft ganze Vormittage gearbeitet haben; um mit stählernen Keilen und Schmiedehämmern eine oder die andere Ecke von der Masse abzustuffen, die doch gemeiniglich nur zu einigen Pfunden gewonnen werden konnten, eine einzige Stufe ausgenommen, welche ein volles Pud wog, und an die Kaiserliche Akademie der Wissenschaften zur Probe ist überschickt worden. Durch die Zerquetschung beim Abhauen wird gemeiniglich der grösste Theil des Flusses, ausser da, wo er in etwas mässigem und spröden Eisen sitzt, zu einem gestossenen Glase ähnlichen Staube zerschellet, und auch in ganzen Tropfen, womit man Glas schneiden kann, ausgeschlagen. Dieser Staub sowohl, als die reinen Flusssäcker, haben nach Proben, welche der erfahrene Herr Oberbergmeister *Hahn* in Barnaul damit angestellet hat, noch ein Korn von drittelhalb Pfund Eisen im Pud gegeben; die überschickten gediegenen Stufen aber haben vier Pfund vom Pud verloren, und das Eisen ist, vermuthlich von dem dabei gebrauchten Salzfluß, spröder ausgefallen. Aus kleinen, rein ausgeklopften Eisenzinken, habe ich im gelinderen Schmiedefeuer Pfriemen, Nägel und kleine Stangen schmieden lassen; aber im stärkern Essenfeuer, und noch mehr, wenn eine Anzahl Stufen durch einen kleinen Handofen gesetzt worden, hat es sich so spröde und körnigt gezeigt, daß die Schmiede nichts daraus haben schmieden, ja! nicht einmal die krümlichten Brocken haben zusammenschweissen können.

Kalt läßt es sich ohne Mühe unter dem Hammer plätten und zusammenschlagen, ja! die dünnen Zinken kann man wie Drath mit der Hand biegen, und sie brechen beim öftern Hin- und Herbeugen mit einer beträchtlichen Zähigkeit. Von der geringsten Feuchtigkeit rostet das Eisen, da wo es von Hammerschlägen, oder im Bruch entblößt ist. In der Masse aber ist das ganze Gewebe desselben mit einem braunen, glasicht anzusehenden Lack oder mit feinem mineralisch aussehenden Ocker überzogen, und wider den Rost verwahrt.“

„Kurz! die ganze Masse, und eine jede abgehauene Stufe davon, beweiset unwidersprechlich, daß dieser ungeheure Kritz aus der Werkstatt der Natur gekommen, und vermuthlich als ein uraltes Jagennest von der umgebenden, vielleicht verwitternden oder weichen Bergart, worin er eingeschlossen war, entblößt worden ist. — Wer aber durch den Augenschein sich zu überzeugen nicht Gelegenheit haben kann, dem werden noch die nachstehenden Erläuterungen nicht unangenehm seyn.“

„Die alten Bergleute, deren Arbeiten, Schlackenhalde und Schmelzheerde man in den erzgebirgigten Gegenden am Jenisei findet, scheinen gar nicht auf Eisen gearbeitet, ja! dasselbe nicht einmal gekannt zu haben, da alle, auch schneidende Werkzeuge und Waffen aus Gufskupfer, welches zuweilen noch versetzt, und dem Glockengut ähnlich, also spröde ist, bestehen. Wo ihre Schürfe auf eisenhaltigen Ockern gefunden werden, da haben sie gemeiniglich den wirklich vorhandenen oder vermutheten Goldgehalt zum Augenmerk gehabt. Die Schlacken, welche man von ihnen findet, sind Rohsteinschlacken von geschwefelten Kupferkiesen. Und sollten ja irgendwo Eisenschlacken gefunden werden, wovon ich im hiesigen Gebirge keine Spur erforschen können, so waren doch ihre Heerde, deren Ueberreste man sieht, so klein, und ihre Anstalten, bei vermuthlich unstäter oder nomadischer Lebensart, so dürftig und unvollkommen, daß sie keinen Kritz von einigen Pud, geschweige denn von mehr als vierzig Pud, wozu ein ziemlicher hoher Ofen erfordert würde, jemals zusammen zu schmelzen im Stande gewesen wären. — Wollte man dieses aber, wider alle Wahrscheinlichkeit, als möglich annehmen, so läßt sich doch die Ursache nicht angeben, warum eine, wegen ihres beigemischten Flusses zu Schmiedearbeiten untaugliche, Masse, von so viel Gewicht, aus einem entfernten Gebirge, wo sie geschmolzt wäre, auf die Höhe eines andern stei-

len Berges, der keine Spuren von Arbeiten oder Schmelzungen an sich, oder in der Nähe hat, übergebracht worden wäre.“

„Aus der oben gemachten getreuen Beschreibung unsrer gediegenen Eisenmasse, werden auch einem jeden folgende Gründe einleuchten, welche, wenn auch alle andern Umstände verdächtig, und von allen angeführten das Gegentheil wahr wäre, dennoch beweisen würden, daß selbige natürlich, und durch kein Kunstfeuer hervorgebracht sey. Schlacken, die aus dem metallurgischen Feuer kommen, sind meist schwärzlich, trocken und undurchsichtig: der Fluß in der gediegenen Eisenmasse ist dagegen rein, durchsichtig, fett von Ansehen, und zerknistert, wenn man Stufen ins Feuer bringt. — Wären die Körner im Kunstfeuer mit Eisen vermischt worden, so würde nicht alles so genau ausgefüllt, und so einförmig, sondern die Masse würde löchericht und unrein seyn. — Das Eisen selbst könnte in keinem Kunstfeuer zu einem solchen Gewebe, wie schwammartig ausgebildet, überall gleich vertheilt, und so schmeidig erhalten worden seyn, sondern würde, wie an unreinen Dingen, die aus dem Ofen gehoben werden, in Körnern und zusammengelaufenen Stücken erscheinen, und sich spröde bezeigen.“

„Alles dieses läßt, dünkt mich, auch Abwesenden keinen Zweifel übrig, und für diejenigen, welche die nach St. Petersburg abgeführte Masse, und die davon abgehauenen Stufen, selbst zu sehen Gelegenheit haben, wird der Augenschein mehr als alle Beweise gelten.“ (105)

Schon früher sind mit dieser Eisenmasse verschiedene Versuche angestellt worden. (106) Die neueste Untersuchung und Analyse verdanken wir aber dem Grafen von *Bournon* und *Howard*.

Der erstere beschreibt die in der Grevilleschen Sammlung befindlichen zwei Stücke, wovon eines mehrere Pfunde schwer ist, also:

(105) Die Güte eines Mitglieds der Gesellschaft, des Hrn. *Seyler*, setzte mich in den Stand, bei der Vorlesung zwei Stücke dieser merkwürdigen Masse, aus dem berühmten Andreæischen Kabinet, vorzeigen zu können. Seitdem besitze ich selbst ein Stück, als ein eben so angenehmes als kostbares Geschenk des Hofraths *Blumenbach*.

(106) *I. C. F. Meiers* Versuche mit der von dem Herrn Prof. *Pallas* in Siberien gefundenen Eisenstufe, nebst einigen allgemeinen Erfahrungen vom Eisen. (In den Beschäftigungen der Berlinischen Gesellschaft naturforschender Freunde. 3ter Bd. Nr. 25. S. 385. fg.)

„Das eine Stück hat eine zellichte und aestige Textur, etwas ähnlich einigen sehr porösen und leichten vulkanischen Schlacken (Scoria): das ist die gewöhnliche Textur in allen Stücken dieser Gattung Eisen, die man in den Mineraliensammlungen antrifft. — Wenn man es aufmerksam betrachtet, so entdeckt man darin nicht nur ledige Zellen, sondern auch Eindrücke oder Höhlungen, mehr oder minder tief, und bisweilen vollkommen rund, sie scheinen offenbar der Zusammendrückung harter Körper ihre Entstehung zu verdanken, die, als sie wegkamen, die Oberfläche dieser Höhlungen ganz glatt, und mit dem Glanz von polirtem Metall hinterliessen. Hin und wieder erblickt man in einigen Vertiefungen eine durchsichtige Substanz von gelblich grüner Farbe, worüber ich hernach, bei der Beschreibung des zweiten Stücks, mich umständlicher äussern werde. Ersichtlich verdanken die oberwähnten Höhlungen ihren Ursprung dieser durchsichtigen Substanz, so wie die Politur der Vertiefungen, blos von der Zusammendrückung jener Substanz herrührt, als natürliche Folge des Umstandes, daß ihre Oberfläche in genauer Berührung mit dem Eisen stand.“

„Das Eisen ist sehr hammerbar; man kann es leicht mit einem Messer schneiden, und ohne Mühe mit einem Hammer platt schlagen und ausdehnen. Das specifische Gewicht ist = 6487, noch weit unter dem des blos geschmolzenen und noch nicht geschmiedeten Eisens.“

Diese geringe Schwere scheint theils daher zu rühren, daß die Oberfläche des Eisens oxidirt ist, theils, weil in dem Innern sich eine Menge kleiner Höhlungen befinden, die beim Bruch nicht selten sichtbar werden, und deren Oberfläche ebenfalls oxidirt ist.“

„Beim Bruch zeigt diese Masse dieselbe glänzende und silberweisse Farbe, als das gemeine, unter dem Namen weisses Gusseisen bekannte, Metall; aber das Korn ist glatter und feiner, und es läßt sich kalt besser hämmern.“

„Bergmann behauptet, das Eisen werde brüchig, wenn man es glühe. Ich habe indessen öftere Versuche mit solchen geglühetem Eisen angestellt, und es immer hammerbar gefunden.“

„Das zweite, mehrere Pfunde schwere Stück, zeigt beim Anblick einige Verschiedenheit mit dem vorigen. Der größte Theil davon bildet eine feste dichte Masse, worin man nicht die mindeste Spur von Höhlungen oder Vertiefungen entdecken kann; aber auf seiner Oberfläche zeigt sich eine Art von

ästigem oder zellichem Wesen, völlig ähnlich der bereits gelieferten Beschreibung des ersten Stücks, und allenthalben vollkommen mit der Substanz der Masse selbst verbunden.“

„Bei einer genauern Untersuchung des dichtern Theils der Masse, findet man, daß sie nicht ganz aus gediegenem Eisen besteht, sondern mit einer gleichen Menge der vorhin beschriebenen durchsichtigen Substanz von einer gelbgrünen, manchmal auch grüngelben Farbe, vermischt ist, und zwar so, daß wenn man sie trennen könnte, das gediegene Eisen übrig bleiben, und die nämliche zellichte Textur, wie bei dem ersten Stück, und dem ästigen Theile des gegenwärtigen, zeigen würde.“

„Wenn man diesen steinigten Theil von dem Eisen absondert, so erscheint er in der Gestalt kleiner Knoten, meistens von unregelmässiger Figur, manchmal jedoch vollkommen kugelförmig. Sie haben eine völlig glatte und glänzende Oberfläche, und gleichen oft kleinen Glaskugeln; ein Umstand, der manche Personen verleitet hat, eine wirkliche Verglasung anzunehmen. Einige dieser Knoten haben mehrere unregelmässige Facetten, welche durch die Zusammendrückung des Eisens, worinn sie eingeschlossen waren, entstanden sind; aber ich habe niemals auch nur eine entfernte Spur einer Neigung entdecken können, eine bestimmte Kristallfigur anzunehmen.“

„Diese Substanz ist allemal mehr oder minder durchsichtig, und hart genug, um Glas zu schneiden. Auf den Quarz äussert sie keine Wirkung. Sie ist sehr zerbrechlich, der Bruch meistens conchoidalisch; aber ich bemerkte nicht, daß er in irgend einer besondern, und mithin natürlichen eigenthümlichen Richtung geschehe.“

„Beim Reiben wird sie elektrisch, und ihr specifisches Gewicht beträgt 3263 bis zu 3300. Sie ist sehr refraktorisch. Ich setzte sie eine Zeit lang einem so starken Grade von Hitze aus, daß der eiserne Schmelztiegel, worin sie sich befand, ziemlich tief oxidirt wurde: sie erlitt aber keine Veränderung, ausgenommen, daß ihre Farbe etwas dunkler wurde.“

„Ihre Durchsichtigkeit war gar nicht vermindert. Es ist deswegen überall kein Grund vorhanden, diese Substanz für Glas zu halten.“

„Von allen bisher bekannten Substanzen scheint sie mit dem Peridot (Chrysolith nach Werner) die größte Aehnlichkeit zu besitzen, und wirklich haben einige Mineralogen sie zu dieser Gattung gerechnet. Die Resultate von

Howards chemischer Analyse, der in der Siberischen Eisenstufe enthaltenen glasartigen Materie, sind beinahe die nämlichen, welche *Klaproth* bei Zerlegung der Peridots gefunden hat.“

„Die Härte und Auflösbarkeit der Siberischen Substanz, sind ungefähr ebenso, wie beim Peridot, sie scheint hingegen ein geringeres specifisches Gewicht zu haben; denn ich fand es bei zwei vollkommenen Peridots-Krystallen von 3340 bis zu 5375.“

„Könnten wir je die Krystallenform der Siberischen Materie entdecken, so würden dadurch auf einmal alle Zweifel, wegen der Verwandschaft beider Substanzen, aufgeklärt.“

„Wenn man bei dem dichten Theil der Masse, theils die feste Verbindung betrachtet, die zwischen dem Eisen und der durchsichtigen Materie zu herrschen scheint, theils den grossen Widerstand erwägt, den man bei einer Absonderung beider erfährt; so muß man sich billig wundern, daß alle nach Europa gebrachten Stufen dieses gediegenen Eisens, eine zellichte Textur haben, die wahrscheinlich eine gänzliche, oder beinahe völlige Zerstörung der durchsichtigen Materie zum Grunde hat. Allein, ausser der Zerbrechlichkeit dieser Substanz, so klärt auch die hier beschriebene Stufe jenen Umstand auf, weil die darin befindlichen Kügelchen sich wirklich in einem Zustande von Auflösung zeigen. In dieser Beschaffenheit verwandeln sie sich in eine weisse undurchsichtige Materie, die bei jedem gelinden Druck oder Quetschen der Finger zu einem grauweißen trocknen Pulver wird. — Diese Zersetzung hat, wie man bemerkt, in verschiedenen Graden sich zugetragen: bei manchen Kügelchen ist bloß die Materie zerreibbar (*friable*) geworden, ohne das Aussehen merklich verändert zu haben; diejenigen hingegen, welche sich in dem Zustande einer völligen Zersetzung befinden, haben eine ockerhafte röthliche Farbe, die, wie man jedoch leicht bemerken kann, ihnen nicht eigenthümlich ist, sondern davon herrührt, daß die benachbarten Eisentheilchen oxidirt sind.“

„Nach diesen Beobachtungen läßt sich leicht die Möglichkeit einer völligen, oder beinahe gänzlichen Zerstörung der durchsichtigen Materie begreifen, und unter welcher Gestalt, nach ihrer Beraubung, natürlich die Eisenmassen erscheinen müssen. Ich kann hiebei die Bemerkung nicht unterdrücken, daß zwischen diesen durchsichtigen Körpern und den kugelförmigen Theilen der vom Himmel gefallenen Steine, eine grosse Aehnlichkeit und Verwandschaft zu herrschen scheint, die

mich zu der Behauptung berechtigt, daß beide Materien eine ähnliche Beschaffenheit haben, und nur die kugelförmigen Theile der Steine minder rein sind, und mehr Eisen enthalten.“

Nach Howard enthielt das Eisen 17 Procent Nickel, und die steinigen Gemengstoffe von 50 Granen, bestanden in 27 Theilen Kieselerde, $13\frac{1}{2}$ Talkerde, $8\frac{1}{2}$ oxidirtes Eisen, und $\frac{1}{2}$ oxidirten Nickel.

B) Die zweite merkwürdige Masse wurde in Südamerika in einer öden Kreidenebene der Provinz Chaco, in dem Gebiete von St. Jago del Estero, unweit des Paranaflusses, und zwar in einer Gegend gefunden, wo auf 100 Meilen umher keine Eisenbrüche, keine Berge, ja, nicht einmal Steine, angetroffen werden.

Nur wenige Indianer besuchen diese öde, von Wasser und Nahrungsmitteln ganz entblößte, und wegen der Streifereien der wilden Stämme, und der reisenden Thiere sehr gefährliche Gegend, um daselbst Honig zu sammeln.

Bei einer solchen Wanderschaft entdeckten sie eine grosse, gediegene, aus der Erde hervorragende Metallmasse. Die Liebe zum Gewinn siegte über alle Gefahren und Hindernisse. Sie nahten sich der Masse, schlugen mit grosser Mühe ein Stück davon ab, und brachten es dem Vicekönig von Peru, nebst der Anzeige ihrer Entdeckung. Sowohl in Lima, als in Madrid, erklärte man, nach angestellter chemischer Untersuchung, es einstimmig für reines, sehr geschmeidiges Eisen.

Die Regierung trug dem Ritter, *Don Miguel Rubin de Celis*, die nähere Untersuchung dieser räthselhaften Masse auf, und unter gehöriger Bedeckung machte er dahin eine eigene Reise.

Ich will die eigenen Worte seines, der Königl. Societät der Wissenschaften zu London mitgetheilten Berichts (107) beibehalten, und nur die von ihm eingewebten Bemerkungen weglassen.

„Funfzehn Meilen von dem berühmten Otumpa — sagt er — in der südlichen Breite von $27^{\circ} 28'$, fand sich die Masse fast ganz in reiner Asche und Kreide eingescharrt.“

„Auswendig glich sie vollkommen gediegenem Eisen, nicht aber im In-

(107) Philosoph. transact. Vol. 78. for 1788. Part. I. p. 37. fg.

nern; denn als ich Stücke abschlug, entdeckte ich eine Menge Höhlungen, als wenn das Ganze vorhin flüssig gewesen wäre.“

„Diese Vermuthung wurde durch die auf der Oberfläche wahrgenommenen Eindrücke von menschlichen riesenmässigen Händen und Füßen, und von Krallen grosser, in der dortigen Gegend gewöhnlicher, Vögel bestätigt. Obgleich diese Eindrücke ganz vollständig, und überaus deutlich sich zeigten, so halte ich sie doch entweder für ein blosses Naturspiel, oder sie befanden sich schon vordem auf dem Erdboden, und theilten sich der herabfallenden flüssigen Eisenmasse mit. Sie hatten die grösste Aehnlichkeit mit einem von Händen und Füßen gekneteten Teige, der mit dem Finger eingedrückt, hernach aber in Eisen verwandelt worden.“

„Ich schlug mit dem Meissel ein etwa 25 bis 30 Pfund schweres Stück von der Masse ab, verdarb aber dabei alle meine Meissel, mehr als 70 an der Zahl.“

„Ich liess meine Begleiter rings herum die Erde aufgraben, und fand den untern Theil mit einer vier bis sechs Zoll dicken Borke (escoria) überzogen.“

„Ohne Zweifel hatte die Feuchtigkeit der Erde solche erzeugt, denn der obere Theil war blank und rein.“

„Die von Erde entblöste Masse liess ich mit Hebebäumen halb umwenden, und das alte Lager in einer beträchtlichen Tiefe ausgraben. Nicht zufrieden damit, sprengte ich überdem noch die Erde, vermittelst zweier kleinen Minen.“

„Die angestellte Untersuchung ergab eine völlige Gleichheit zwischen der Erde in der Tiefe, und den obern Schichten. Auch die ganze umliegende Gegend, und zwei Gruben, die ich südöstlich, etwa 60 bis 100 Schritt von der Masse entfernt, machen liess, enthielten die nämliche Erdart. — Bei allen diesen Untersuchungen zeigte sich keine Spur von Wurzeln, oder irgend einer andern Vegetation.“ —

„Die Masse selbst, wenn ich auf ihren kubischen Inhalt und das specifische Gewicht des Eisens Rücksicht nehme, muß über 300 Centner schwer seyn.“

Die von *Howard* angestellte chemische Analyse ergab ungefähr die nämlichen Resultate, welche schon mehrere Jahre vorher *Proust* bei der Zerlegung

gefunden hatte, nämlich dafs die Masse nicht blös aus gediegenem Eisen bestehe, sondern etwa 10 Procent Nickel enthalte.

C) Eine dritte Masse soll der Sächsische Hofrath und Leibmedicus *Löber* zu Aken, im Magdeburgischen, unter dem Pflaster der Stadt entdeckt und ausgegraben haben. (108)

Einige Stücke davon liess er abschlagen und schmieden, da sie sich denn wie der beste englische Stahl härten und poliren liessen. — Die ganze Masse war 15000 bis 17000 Pfund schwer, und mit einer Rinde einen halben bis einen ganzen Zoll dick umgeben. Zwei kleine Stücke davon, nebst einem geschmiedeten und polirten, gab er dem Hofmedicus Dr. *Kretschmar* in Dresden, dessen Mineraliensammlung die Universität zu Wittenberg in der Folge erhielt. Hier sah sie der Dr. *Chladni*, nebst der beigefügten Nachricht von ihrem Ursprunge. Er beschreibt sie folgendermassen:

„Die zwei Stücke haben, so wie die Siberische Masse, eine schwammigte oder ästige Textur, aber ohne Beimischung eines andern Minerals. Ihre Geschmeidigkeit ist an den Stellen, wo der Meissel eingedrungen, sehr sichtbar. Das geschmiedete Stück zeigt eine sehr gute Politur an den Stellen, wo es nicht gerostet ist.“

D) Sehr grosse Massen von gediegenem Eisen finden sich in der Wüste Zaarha in Afrika, nicht weit vom rechten Ufer des Senegal. — Eine genauere Beschreibung dieser Massen ist meines Wissens nicht vorhanden, und selbst der neueste Reisebeschreiber dieser Gegenden von Afrika, *Golberry*, (109) erwähnt ihrer nur sehr flüchtig und im Vorbeigehen.“

„Man findet — sagt er — in diesen Einöden der Zaarha, nicht weit vom rechten Ufer des Senegalflusses, einige sehr beträchtliche isolirte und zerstreute Felsenstücke von schwarzer Farbe, die gediegenes Eisen enthalten.“

Adanson hatte schon Stücken von diesem gediegenen Eisen mitgebracht,

(108) Ich entlehne diese Nachricht aus *Chladni* a. a. O. S. 41. Er führt als Gewährsmänner die Berliner Sammlungen, Band VII. S. 323. und das Wittenberger Wochenblatt von 1773. 36stes Stück an. Beide Bücher besitze ich nicht.

(109) *Fragments d'un Voyage en Afrique, par Sil. Meinrad Xavier Golberry. Tom. I. chap. 7. p. 291. fg.*

von ockerhafter Oberfläche, ohne bestimmte Form. (110) Die Fulier klopfen sich Kessel und Geschirre daraus, (111) und der Dr. *Forster* besafs ein solches, über 30 Pfund schweres Stück aus dieser Gegend. (112)

Ein grosses Stück von dieser Masse schickte der Gouverneur *O'Hara* an den General *Rainsford*, (113) und nach *Howards* Untersuchung, glich es nicht nur dem Siberischen und Südamerikanischen, sondern enthielt auch, wie sie, Nickel, und zwar etwa fünf bis sechs Procent. (114)

Endlich glaube ich

E) *Fünftens* hierher die bekannte Eisenstufe vom eisernen Johannes zu Groß Kamsdorf im Neustädtischen Kreise zählen zu dürfen, die häufig als ein Beweis angeführt worden, dafs es auf der Erde gediegenes Eisen giebt.

Den darüber vorhandenen Nachrichten zufolge, soll ehemals ein grosses Stück auf der Halde zu Groß Kamsdorf gelegen haben, das man lange für Eisenstein hielt, und welches die Eisenstein-Fuhrleute, wegen seiner Grösse und besondern Schwere, zu laden und wegzuführen sich weigerten. — Endlich geschah es doch, und man soll an einem entfernten Orte entdeckt haben, dafs es aus gediegenem Eisen bestehe.

Ein grosses Stück davon, aber ohne die mindeste Erz- oder Gesteinart, befindet sich in der akademischen Sammlung zu Freiberg.

In *Pabsts* von *Ohain* Mineralienkabinet war ebenfalls davon eine Stufe vorhanden, und *Werner* beschreibt sie als ein Stück gediegenes Eisen, mit etwas Thon und rother Eisenocker, unten aber mit ein wenig braunen Glaskopf, und das Ganze mit vieler brauner Eisenocker, oder vielmehr Roste überzogen.

Wahrscheinlich gehört auch zu der Groß Kamsdorfer Stufe das von *Kar-*

(110) *Romè de l'Isle*. Tom. III. p. 166.

(111) *Compagnons* Entdeckung des Königreichs Bambuk, 1716. im 2ten Bande der allgemeinen Geschichte der Reisen. p. 510.

(112) *Forsters* und *Sprengels* Beiträge zur Länderkunde. Th. I. S. 62. — Der Baron *Holbach* hielt diese Masse für ein vulkanisches Produkt. *Wallerius* in *System. mineralogico*. T. I. p. 234.

(113) *Babington* System of Mineralog. p. 190.

(114) In der angeführten Abhandl. S. 211.

stens (115) beschriebene gediegene Eisen, in einem Gemenge von dichtem Brauneisenstein, braunem Glaskopf, und gemeinem thonartigen, mit etwas linsenförmigem, kristallischen, späthigen Eisenstein und schaligtem Schwer-spath. (116)

Wenn ich diese Groß Kamsdorfer Stufe zu den übrigen bekannten Massen zähle, so halte ich mich dazu schon wegen der Grösse des Klumpens, und wegen der auffallenden Aehnlichkeit, berechtigt, die sie mit der Siberischen, Südamerikanischen und Afrikanischen besitzt, und die ausser Zweifel ist, wenn ich das von *Bournon* und *Howard* unter der Benennung: *Böhmisches gediegenes Eisen*, für ein Stück der Groß Kamsdorfer Stufe halten darf.

Die dabei gegebene Nachricht, daß das untersuchte Stück von der Bergakademie in Freiberg dem *Baron Born* gegeben worden, macht wenigstens diese Vermuthung nicht unwahrscheinlich.

Der Graf von *Bournon* sagt nur, daß dieses Eisen den übrigen Massen sehr gleiche, und ein dichter Klumpen sey, welches dem festen Theil der Siberischen Masse ähnlich wäre, daß es, so wie diese, eine Menge kugelförmiger, etwas kleiner Körper enthalte, und daß endlich diese letztern undurchsichtig, und gerade den ähnlichen Kügelchen in den vom Himmel herabgefallenen Steinen gleich wären.

Das Eisen selbst ist nach seiner Nachricht vollkommen hammerbar (malleable), sein specifisches Gewicht aber nur $= 6146$, ein Umstand, der nach *Bournon* von der Oxidation des Eisens herrührt. *Howard* fand, daß es fünf Procent Nickel enthalte.

Diese grosse Aehnlichkeit der Groß Kamsdorfer Stufe mit den übrigen gefundenen Eisenmassen, verbunden mit dem Umstande, daß sie sich isolirt auf der Halde fand, und nie daselbst, weder vorher, noch nachher, ein ihr ähnliches Stück gefunden worden, rechtfertigen, wenn ich nicht irre, meine Klassifikation der Groß Kamsdorfer Stufe unter den übrigen gefundenen Eisenmassen, und machen es wahrscheinlich, daß alle diese sonderbaren Pro-

(115) In *Lempens Magazin* für die Bergbaukunde. Th. IV. S. 129.

(116) Ich verdanke diese Notizen von der Groß-Kamsdorfer Stufe der freundschaftlichen Gewogenheit des Hofraths *Blumenbach*.

dukte zu einem Geschlecht gehören, und mithin den nämlichen Ursprung haben.

Sollte ich hierin irren, so geschieht es, wie *Halley* sagte, wenigstens in guter Gesellschaft; denn einer unserer ersten Naturforscher, der Hofrath *Blumenbach*, billigt diese Meinung in einem Briefe an mich. Ja! ich werde es in der Folge durch die von ihm angestellten Vergleichen, und andere Gründe wahrscheinlich zu machen suchen, daß die sparsamen ächten Proben von gediegenem Eisen, die man gefunden haben will, sämmtlich zu derselben Gattung gehören.

Das sind die mir bekannten Nachrichten von wirklich herabgefallenen, oder gefundenen Metallmassen und Steinen, und ich habe geglaubt, sie umständlich liefern zu müssen, weil, wenigstens nach meinem Gefühl, die Art der Darstellung und Erzählung einen nicht geringen Beweis für die Aechtheit der Phänomene darbietet. Denn nur die Wahrheit zeigt sich einfach und ohne Verzierungen, der Betrug hingegen hüllt sich in ein künstliches Gewand, um seine Blöße zu bedecken.

Doch man braucht nicht erst zu solchen entfernten Vermuthungen seine Zuflucht zu nehmen, denn eine strenge unbefangene Prüfung können und dürfen die Erzählungen nicht scheuen.

Die Nachrichten rühren von Augenzeugen her, die entweder beim Niederfallen der Massen selbst gegenwärtig waren, oder sie in der Folge auf eine unverdächtige Art sahen und untersuchten.

Ist es glaublich, daß eine so grosse Menge von Beobachtern, verschieden durch Zeitalter, Denkart und bürgerliche Verhältnisse, in so weit entlegenen Welttheilen, und unter so mannigfachen Umständen, auf einerlei Art getäuscht wurde?

Sollte nicht *einer* unter ihnen genug Scharfsinn und Forschungsgeist besessen haben, um einen Betrug zu ahnden, und genug Thätigkeit und Wahrheitsliebe, um ihn näher zu ergründen und aufzudecken?

Und welchen Zweck konnte ein solcher Betrug haben? welchen Nutzen? wer sollte ihn mit einem nicht geringen Aufwand von Kräften und Kosten spielen?

Kann man wohl den erniedrigenden Verdacht hegen, die Beobachter selbst hätten dazu thätig die Hände geboten, und wenn sie auch nicht Urhe-

ber des Betrugs waren, ihn befördert, oder zum mindesten nicht gehindert?

Der persönliche Charakter der meisten spricht sie von diesem Argwohn frei, und ihre wissenschaftlichen Kenntnisse und Erfahrungen schützen sie vor dem Vorwurf der Leichtgläubigkeit, und des Mangels an Sachkunde.

Und wie geschahen jene Wahrnehmungen? Wurden sie etwa ausdrücklich angestellt, um irgend einen Satz oder Meinung zu beweisen? Boten sie sich nicht vielmehr gelegentlich und ungesucht dar? Untersuchten Andre nicht auf Geheiß ihrer Obern die Sache? Was konnte z. B. wohl das Konsistorium zu Agram, oder die Regierung zu Siena bewegen, eine förmliche gerichtliche Untersuchung anzustellen, und Zeugen abhören zu lassen, wenn es ihnen nicht allein um Erforschung der Wahrheit zu thun war?

Und wie lauten die Erzählungen der Phänomene? . . . Meistens geben die Beobachter das blosse historische Faktum ohne alles Raisonement; sie erzählen die nackte Thatsache ohne Rücksicht auf eine wissenschaftliche Hypothese, die dadurch bestätigt werden soll, und wenn einige unter ihnen sich Bemerkungen erlauben, so geschieht es nur im Vorbeigehen, und nicht selten frageweise, ohne sich eine Entscheidung anzumassen. — Ja! viele Augenzeugen hatten gar keinen Begriff, wie sich etwa die erzählten Phänomene erklären liessen, und gleichwohl ist ihre Aussage ganz einstimmig, und was noch mehr sagen will, die Erzählungen der durch einen Zeitraum von mehreren Jahrhunderten getrennten Phänomene, gleichen sich durchaus in den Hauptdingen, und häufig selbst in kleinen Nebenumständen. Kann eine solche Uebereinstimmung wohl blosser Zufall, oder gar künstliche Vereinbarung und Verabredung seyn?

Wenn also die Beobachter selbst nicht absichtlich täuschen wollten, wer sollte dann wohl einen Betrug gespielt, und so viele geschickte, unbefangene und unterrichtete Männer listig hintergangen haben?

Welcher politische, religiöse, oder auch wissenschaftliche Vortheil läßt sich bei Verbreitung der Sage denken: daß zuweilen Massen und Steine vom Himmel fielen? Selbst in den finstern Jahrhunderten des Aberglaubens findet sich keine Spur, daß die Sache Aufsehen erregt, oder der Priester- und Gelehrten-Stand sie zu ihrem Vortheil, und als Erwerbsquelle benutzt hätte? Mit welcher Gleichgültigkeit nahm man solche Begebenheiten auf? Ganze Jahrhunderte verstrichen, ohne daß man sie einer genauern Nachforschung werth

hielt. Und konnte nicht einst in minder aufgeklärten Zeiten dadurch irgend ein Nutzen befördert werden, wie liefs er sich dann in spätern Epochen, oder in unsern Tagen erwarten, wo der Beobachter Gefahr lief, seinen ganzen literarischen Ruf einzubüssen, und gewifs eher verspottet und verlacht, als bewundert und berühmt zu werden.

Läfst es sich daher wohl denken, dafs in einem Verfolg von mehr als zweitausend Jahren man so oft den fruchtlosen Versuch erneuert haben sollte, die Menschheit durch solche Erdichtungen zu täuschen, und zwar in allen, so weit entlegenen Welttheilen, unter ganz verschiedenen Nationen und Umständen, immer ohne Hoffnung des geringsten Erfolgs und Nutzens, und nicht selten, wie in Italien, Frankreich und England, in steter und drohender Gefahr, von sachkundigen und scharfsichtigen Beobachtern und Naturforschern entlarvt und beschämt zu werden? Welche ausgebreitete Verbindung weit entfernter durch ganz verschiedenes und getheiltes Interesse gefesselter Personen, welche Anwendung der künstlichen Machinerie gehörte nicht dazu, um grosse Steine, und nicht selten in beträchtlicher Anzahl, aus der Luft fallen zu lassen, oder um ungeheure Metallmassen in öde und unbewohnte Gegenden hinzuschaffen.

Nie konnte dies ohne viele Theilnehmer und grosse Zubereitungen bewirkt werden, und bei dieser Lage unmöglich geheim bleiben.

Gesetzt indessen, man könnte diese Zweifel heben, die Möglichkeit einer künstlichen Verbindung, um den Betrug zu spielen, befriedigend darstellen, oder sie gar wahrscheinlich machen, so wird man doch immer eine einfache Erklärung der bei dem Niederfallen der meisten Massen bemerkten Meteore schuldig bleiben.

Diese zeigten sich in so hohen Luftregionen, dafs der Gedanke an irdische Kraft oder menschlichen Mechanismus, welche dort zu wirken vermögend wären, gleich beim ersten Aublick sich als unmöglich darstellt, und schon die Beschaffenheit der Meteore selbst, welche die erfahrensten Kenner der Natur für Aeusserungen einer ungewöhnlichen Lufterlektricität hielten, erregt noch grössere Schwierigkeiten. Nie haben wir dergleichen Erscheinungen einigermaßen im Grossen nachahmen, vielweniger treu darstellen können, denn die kleinern Versuche, welche angestellt worden, um die Entstehung der Sache zu erklären, zeigen schon hinlänglich, wie weit unsere Kraft reicht.

Will man etwa annehmen, diese Meteore wären zufällige Begleiter der

Phänomene gewesen? Dann muß man aber auch eine mehr als menschliche Vernunft annehmen, welche fähig war, solche Lufterscheinungen vorher zu wissen, eine mehr als gewöhnliche Klugheit, um sie geschickt in dem nämlichen Augenblicke zu benutzen, und mehr als irdische Kräfte, um einen solchen Zufall zu lenken, oder ihn gar herbeizuführen.

Erwägt man alle diese Umstände, so kann man unmöglich die Aechtheit und Glaubwürdigkeit der vorhin erzählten Thatsachen bezweifeln, wenn es anders überhaupt um historische Gewissheit nicht sehr misslich aussehen soll. Manche Begebenheiten der Geschichte, die wir als ausgemacht wahr annehmen, beruhen, wenigstens nach meinem Gefühl, auf weit schwächeren Gründen.

Die Aechtheit der Erzählungen also vorausgesetzt, so erregt die genaue Uebereinstimmung der herabgefallenen Steine unter sich die grösste Aufmerksamkeit, und der Gedanke bietet sich natürlich dar: daß sie eines Ursprungs sind, und aus der nämlichen Quelle herkommen müssen.

Weder Klima und Boden, noch Verschiedenheit des Zeitalters und der örtlichen Umstände, haben eine merkliche Verschiedenheit bei ihnen bewirkt; die in Asien herabgefallenen Steine gleichen denen in Europa herabsgechleuderten. Sie sind sich sogar in Nebendingen ähnlich, und vielleicht würde man noch stärkere Züge einer genauen Verwandtschaft bei allen und jeden entdecken, wären sie sämmtlich mit gleicher Sorgfalt untersucht, und die Phänomene selbst gehörig beobachtet worden.

Das specifische Gewicht von sechs genau untersuchten Steinen, die vom Himmel herabgefallen sind, ist, bis auf eine Kleinigkeit, dasselbe, (117) und bei dem siebenten ist es nur um deswillen grösser, weil die Masse mehr gediegenes Eisen enthält.

Alle diese Steine enthalten ferner gediegenes Eisen und Nickel, fast in allen hat man helle Kieskrystalle, oder den Peridot oder den Wernerschen Chry-

(117) Zur Uebersicht setze ich das oben angegebene Gewicht her. Die Nummern bezeichnen die von mir erzählten Fälle.

Nr. 6. = 3233. Nr. 13. = 3500. Nr. 23. = 3535. Nr. 26. = 3418. Nr. 27. = 3508. Nr. 29. = 3352. im Mittel = 3424., wovon sich die beiden Extreme nur um — 191 und $\frac{1}{4}$ 84 Tausendtheile entfernen.

solith entdeckt, alle sind mit einer schwarzen Rinde von oxidirtem Eisen und Nickel überzogen, alle haben die nämliche schwammigte und ästige Textur, und alle verrathen Spuren einer ungewöhnlich starken Schmelzung.

Zehn der vorhin erzählten Fälle ereigneten sich bei völlig heiterm Himmel; das Meteor, welches die Steine mit grossem Krachen herabschleuderte, erschien als eine feurige Kugel, und bei drei sehr genau beobachteten Fällen zeigte sich beim Niederfallen ein vielfarbiger Rauch.

Kurz, alle diese Phänomene, sie mochten sich im kalten Norden, oder im heissen Süden zutragen, zeigen eine so genaue Uebereinstimmung und Aehnlichkeit, sogar in Nebendingen, daß man sie für Kinder einer Mutter halten, und ihre enge Verwandschaft unter einander nothwendig annehmen muß.

Aber sobald man das zugiebt, so wird man auch die grossen, in verschiedenen Welttheilen gefundenen räthselhaften Eisenmassen mit Recht zu demselben Geschlecht zählen dürfen, weil sie nicht nur einander ganz ähnlich sind, sondern auch in Absicht ihrer Bestandtheile und äussern Kennzeichen, den vom Himmel herabgefallenen Steinen durchaus gleichen, und sich nur durch Grösse und Schwere von ihnen unterscheiden.

Auch sie enthalten gediegenes Eisen und Nickel, auch sie haben die ästige und schwammigte Textur der Steine, die nämliche aus oxidirtem Eisen bestehende Rinde, und die dem Peridot gleichende Kristalle.

Ja! die chemische Analyse bewährt unwidersprechlich die genaue Verwandschaft zwischen den herabgefallenen und gefundenen Massen, indem die Bestandtheile der steinartigen Gemengstoffe bis auf Kleinigkeiten genau dieselben sind.

Kann man sich bei diesen Umständen wohl des Gedankens erwehren, daß jene Massen einst, vielleicht in einer frühern Epoche, auf unsere Erde herabgeschleudert worden?

Hier redet die historische Wahrscheinlichkeit laut das Wort.

Wer zweifelt daran, daß zwei einander vollkommen ähnliche Dinge zu einem Geschlecht gehören? Welcher Naturforscher zählt nicht Thiere, Pflanzen und Mineralien zu einer Familie, wenn sie ihre äussern und innern Merkmale an sich tragen? — Warum soll diese allgemein anerkannte Regel allein in dem vorliegenden Falle eine Ausnahme leiden? Ist es nicht vielmehr höchst wahrscheinlich, daß, wenn den glaubwürdigsten Nachrichten zufolge, je zuweilen

schwere Metallmassen und Steine wirklich herabgefallen sind, und man andere ihnen in allen Stücken durchaus ähnliche Massen findet, über deren Entstehung und Ursprung man keine befriedigende Rechenschaft geben kann, ist es denn, sage ich, nicht höchst wahrscheinlich, das die zweiten Massen, eben so, wie die ersten, nicht vom Himmel herabgefallen sind?

Die Tradition der Tartaren bestätigt bei der Siberischen Masse diese Vermuthung, indem sie solche für ein vom Himmel herabgefallenes Heiligthum ausgeben.

Zwar fehlt eine ähnliche Sage bei den übrigen Massen, allein das macht noch keinen Gegenbeweis aus. Wie weit reicht überhaupt wohl unsere bekannte Geschichte? Wie wenig wissen wir vom innern Afrika? und kennen wir wohl die frühern Begebenheiten von Amerika vor der Entdeckung dieses Welttheils durch die Spanier? Die wenigen Denkmäler, und die Ueberbleibsel historischer Sagen, vertilgte das Schwerdt dieser habsüchtigen Eroberer, die nur nach Schätzen dürsteten, und sich um wissenschaftlichen Gewinn gar nicht bekümmerten.

Welchen andern Ursprung können wir wohl diesen Massen, ohne die größte Unwahrscheinlichkeit zuschreiben?

Sollen sie Naturprodukte unserer Erde seyn?

Diese Vermuthung widerlegt schon die Beschaffenheit der Massen selbst, die aus gediegenem Eisen und Nickel bestehen.

Die Streitfrage: ob es überhaupt gediegenes Eisen (fer vierge) giebt, ist so oft von den Mineralogen und Naturkündigern abgehandelt worden, daß sie in der That keiner neuen Untersuchung bedarf, und wenn man unpartheiisch die Sache erwägt, so dürfte sich die Wagschale sicher auf die Seite derjenigen neigen, welche das Daseyn des gediegenen Eisens bezweifeln, und worunter sich *Guyton de Morveau* (118) und *Haüy* (119) befinden.

(118) *Journal de Physique*, Nov. 1776. p. 351. „Je tiens pour constant, sagt er, que la nature n'a aucun moyen de produire du fer pour malleable natif.“

(119) *Mineralogie*, T. IV. p. 6., woselbst er die Gründe für und dawider anführt, und mit den Worten schließt: „mais dans l'état actuel des choses il est plus sage, de se ranger parmi ceux, qui doutent encore.“

Zum mindesten hat man bis jetzt keine unverdächtige Proben solches natürlichen gediegenen Eisens geliefert, sondern theils durch Hüttenfeuer ausgeschmolzenes, und theils gar schon verarbeitetes Eisen, (120) theils allerhand retraktorische und attraktorische Eisenerze von metallischem Eisenglanz, theils endlich Stufen dafür ausgegeben, die noch eine nähere Prüfung erfordern. (121)

Ausser den Massen selbst, die ersichtlich kein gültiges Zeugniß in dieser sie angehenden Sache ablegen können, hat man, so viel ich weiß, nur drei unverdächtige Proben von natürlichem gediegenen Eisen gefunden, und hierunter befindet sich die Groß Kamsdorfer Stufe, die ich vorhin schon erwähnt, und meine Vermuthung darüber geäußert habe.

Die beiden übrigen, nämlich von Johann Georgenstadt (122) und das von *Marggraf* auf einer Eisensteinhalde bei den Steinbachischen Seifenwerken, zwischen Eibenstock und Johann Georgenstadt gefundene, (123) sind in der That sehr problematisch.

Beide haben eine unverkennbare Aehnlichkeit mit der Siberischen Masse, in Absicht der ästigen schwammigten Textur, der Ausfüllung durch ein braungelbes und grünliches glasartiges Fossil, und der Biagsamkeit. Herr Hofrath *Blumenbach*, welcher auf meine Bitte die Gewogenheit gehabt hat, die Stufen von Johann Georgenstadt mit den Siberischen und Amerikanischen Massen zu vergleichen, bestätigt die vollkommene Aehnlichkeit derselben, und fügt noch

(120) Drei solche Stücke befinden sich aus der Schlüterschen Sammlung im akademischen Museo zu Göttingen. Das dritte: eine Stufe Braun-Eisenoher, worin ein Bergeisen verwachsen, und wie gediegen Eisen aussieht, aus dem Zweibrückischen, ist, wie Herr Hofrath *Blumenbach* bemerkt, als Warnung merkwürdig, weil das daumendicke Stück Eisen auf das Festeste in dem Braun-Eisenoher, von der Grösse einer Kinderfaust, wie eingewachsen sitzt, und bei flüchtiger Ansicht wohl für ein natürlich gediegenes Eisen angesehen werden könnte.

(121) Z. B. aus Steiermark. S. *Ferbers* Briefe aus Welschland. p. 17. u. s. w.

(122) Im Akademischen Museo zu Göttingen, desgleichen im Museo zu Padua (*Ferbers* Briefe aus Welschland, S. 17.) und in *Woodwards* Sammlung (S. dessen Catalogue of the foreign Fossils in his Collection, p. 45.)

(123) *Stoy* im Hamburgischen Magazin. 7ter Band. S. 441. fg.

hinzu, daß die Johann Georgenstädter Stufe sich durch die eigne helle Farbe des Amerikanischen Eisens auszeichne, und er daher vermuthete, daß sie ebenfalls nickelhaltig sey.

Merkwürdig ist es auch, daß diese Stufen sich ganz isolirt auf den Eisensteinhalden fanden, und Stoy, welcher die Gegend bei Steinbach und die Halden sorgfältig durchsuchte, keine ähnliche zu entdecken im Stande war.

Sollte dieser Umstand nicht die Vermuthung rechtfertigen, diese beiden Stufen wären nicht auf dem Platze, wo man sie fand, entstanden, sondern zufällig dahingekommen?

Doch dem sey wie ihm wolle, so wird man mir immer einräumen müssen, daß diese beide Proben, deren Ursprung noch nicht einmal ganz ausgemacht ist, das Daseyn des gediegenen Eisens auf der Erde nur höchstens als Ausnahme von der Regel beweisen, und daher die letztere mehr bestätigen, als widerlegen.

Wie unwahrscheinlich ist es daher, daß die Natur, ihrem Gange ganz ungetreu, in verschiedenen weit entlegenen Welttheilen einzelne ungeheure Massen von dem nämlichen gediegenen Eisen erzeugt haben sollte, nach welchem wir in unsern Brüchen und Minen so lange vergebens suchten, und es entweder gar nicht, oder doch nur sparsam und in kleiner Menge antrafen? Ein solcher Sprung ist sonst nirgends in der Natur vorhanden, vielmehr erblickt man allenthalben, wie sie stufenweise fortschreitet und wirkt.

Und *wo* sollte sie eine solche Untreue gegen ihr gewöhnliches Verfahren begangen haben?

In Gegenden, wo es, wie in Afrika und Asien, an allem Stoff dazu fehlt, und wo sogar, wie z. B. in Amerika, es auf 100 Meilen weit gar keine Eisenbrüche, gar keine Eisenminen, ja nicht einmal Steine giebt.

Wie fand man ferner diese Massen? Nicht etwa wie andere Metalle in Gruben, Gesteinen und Gängen? nein! ohne alle Verbindung mit dem Saalbande eines Flöz- oder Ganggesteins, nicht tief in der Erde, sondern als einzelne Geschiebe nahe an der Oberfläche, in weiten Kreideebenen, in ungeheuren Sandwüsten, und auf hohen Schiefergebirgen am Tage liegend, oder unter dem Pflaster einer Stadt versteckt.

Welche sonderbare, allen bergmännischen und mineralogischen Erfahrun-

gen widersprechende Zufälle müßten sich also verkettet haben, um solche Massen als reine Naturprodukte hervorzubringen.

Betrachtet man sie aber genauer, so zeigen sie so offenbare Spuren von Schmelzung, Verglasung und ausgestandener grosser Hitze, daß sie in ihrem itzigen Zustande nicht unmittelbar aus den Händen der Natur hervorgegangen seyn können. — Die vorhin gelieferten Beschreibungen enthalten davon so augenscheinliche Beweise, daß es, glaube ich, überflüssig wäre, sie zu wiederholen, und schon die Verbindung mit dem so schwer schmelzbaren, und zum Theil ganz zerstörtemⁿ glasartigen Fossil, würde allein dazu hinreichen.

Sind die Massen etwa Produkte irdischer Vulkane, und von denselben ausgeworfen?

Die sichtbaren Spuren der Schmelzung, welche sie an sich tragen, rechtfertigen beim ersten Anblick diesen Gedanken, und wirklich haben einige berühmte Schriftsteller den Steinregen zu Siena aus dem kurz vorhergegangenen Ausbruch des Vesuvs erklären wollen.

Allein in der Nachbarschaft der Massen in Südamerika, Afrika und Siberien giebt es gar keine feuerspeiende Berge, ja nicht einmal eine Spur ehemaliger nun ausgebrannter Vulkane. (124)

Um also die vermeinte Unwahrscheinlichkeit zu vermeiden, daß die Massen vom Himmel gefallen sind, müßte man zu einer weit grössern seine Zuflucht nehmen, und behaupten, daß irdische Vulkane, in einer sehr weiten, an das Unglaubliche gränzenden, und allen Erfahrungen von ihrer Kraft widersprechenden Entfernung sie fortgeschleudert hätten.

Man müßte ferner, allen bisherigen Wahrnehmungen zuwider, annehmen, der Vulkan habe blos diese einzige isolirte Masse ausgeworfen, da doch bei allen bekannten Ausbrüchen mehrere Massen ausgeworfen, und nach dem Verhältniß ihrer eigenthümlichen Schwere, fortgeschleudert zu werden pflegen, so daß gleichsam eine Kette derselben den Weg bis zum Fuß des Vulkans bezeichnet. — Von den übrigen zugleich mit ausgeworfenen Massen, müßten sich doch wenigstens Ueberbleibsel, es sey näher oder entfernter, finden; und war es wohl möglich, daß sie den Augen forschender Beobachter, zumal in weiten Ebenen, entwischen konnten?

(124) *Pallas Reisen. Th. III. S. 416.*

Schon diese Gründe zeigen, wie unwahrscheinlich es sey, den Ursprung der gefundenen Massen unsern Erdvulkanen zuzuschreiben, noch mehr überzeugt man sich aber davon, wenn man eine Vergleichung derselben mit den bekannten vulkanischen Produkten anstellt.

Hier zeigt sich eine so auffallende Verschiedenheit zwischen beiden Gattungen, daß man, zumal bei der vollkommenen Gleichheit der Massen und Steine unter sich, gleich die aufgeworfene Frage verneinen muß.

Zwei sehr berühmte Naturforscher darf ich als Gewährsmänner anführen.

Der erste ist *Spallanzani*. (125)

„Ich glaube — sagt er — mir einige Kenntniß der Vulkane erworben zu haben, und hiernach muß ich mit philosophischer Freimüthigkeit gestehen, daß die in Siena herabgefallenen Steine durchaus von allen denen bis auf den heutigen Tag vom Vesuv ausgeworfenen verschieden sind. Mir schwebt noch im treuen Gedächtniß die sehr reiche Sammlung vulkanischer Produkte des Vesuvs, die ich 1788 zu Neapel bei *Don Gaetano Bottis* sah, nicht minder die auserlesene Sammlung des Abbate *Minervino*. Ich erinnere mich aber in beiden kein einziges Stück gesehen zu haben, welches in Absicht der Struktur und der Gemengstoffe mit den Steinen von Siena einige Aehnlichkeit hätte. Eben so wenig treffe ich in der von mir gemachten Sammlung der Produkte des Vesuvs etwas Aehnliches an, und die 1780 gedruckte *Lithologia Vesuviana* des *Caval. G. Xoeni* bietet mir nichts mehr dar. Ueberdem versichert mich Herr *Tompson* (itziger *Graf von Rumford*), der sich gerade bei dem Ausbruch des Vesuvs in Neapel aufhielt, und grosse Kenntnisse vulkanischer Dinge besitzt, daß die zu Siena herabgefallenen Steine durchaus von allen Materien verschieden wären, die der Vesuv ausgeworfen habe. Ich füge noch hinzu, daß unter meiner Sammlung vulkanischer Produkte von den Aeolischen Inseln, und vom Aetna sich kein einziger Stein findet, welcher die Kennzeichen der zu Siena gefallenen hatte.“

Der andere ist der Hofrath *Blumenbach*, welcher auf mein Ersuchen die freundschaftliche Gewogenheit gehabt hat, eine Vergleichung anzustellen.

„Ich habe — schreibt er mir — meine Probe vom Steinregen zu Benares (oder eigentlich von Krakhut) von Neuem mit allen mir bekannten, ihm nur

(125) In den *Opuscoli scelti*, Tom. XVIII. p. 186.

irgend ähnlichen gemengten Fossilien, im akademischen Museum sowohl, als in meiner eigenen Sammlung verglichen, aber schlechterdings kein völlig gleiches oder ähnliches darunter gefunden. Namentlich habe ich alle ächt vulkanische und sogenannte pseudovulkanische Produkte von den drei bekannten Europäischen Hauptvulkanen, so wie von den Kammenis bei Santorini, von der Ascensions-Insel, ferner die von Tanna und andern Südsee-Inseln, von Ternate im Südindischen Ocean, von der vulkanischen Inselkette im Russischen Nord-Archipelagus, von Kamtschatka aufs genaueste durchgesehen. Aber, wie gesagt, jene *Aerolithen* (*sit venia verbo*) unterscheiden sich in Rücksicht der Art und Verbindung ihres Gemenges, oryktognostisch geprüft, von allen jenen tellurischen Fossilien.“

Nach diesen vollgültigen Zeugnissen zwei erfahrender Naturkenner wird man schwerlich den Massen einen vulkanischen Ursprung auf unserer Erde zuschreiben dürfen. — Und gesetzt, man entdeckte dereinst eine Aehnlichkeit derselben mit einem *einzelnen* vulkanischen Produkte unserer Erde, so wäre dadurch die Streitfrage noch nicht entschieden. Immer dürfte man dennoch den gegründeten Zweifel entgegensetzen: warum haben diese in so weit entlegenen Welttheilen gefundenen Massen eine so auffallende Gleichheit unter einander, und mit den vom Himmel herabgefallenen Steinen, indessen unter den vulkanischen Erzeugnissen unserer Erde eine merkliche Unähnlichkeit und Verschiedenheit herrscht? Unmöglich kann *ein* und *derselbe* Vulkan in so weit entfernte Welttheile die Spuren seiner Ausbrüche verbreitet haben, und uns gleichwohl ganz unbekannt geblieben seyn? Oder will man an jedem Orte, wo eine Masse gefunden worden, einen eigenen Vulkan denken, der nur sie auswirft, und hernach zu wirken aufhört? Welche Unwahrscheinlichkeit!

Sind diese gefundenen Eisenmassen etwa Produkte des menschlichen Kunstfleisses und künstlicher Schmelzung?

Hier bietet sich gleich ein Heer von Zweifeln dar, und unter allen mir bekannten Schriftstellern, welche die Massen berühren, finde ich auch nicht einen einzigen, der ihnen einen solchen Ursprung zuschrieb.

Was für einen Zweck konnte man haben, so grosse Massen zusammenzuschmelzen, sie in unbewohnte Wüsten und auf hohe Gebirge mühsam hinzuschleppen, oder sie unter das Pflaster einer Stadt zu verstecken? Wo nahm man den Stoff dazu her, da er bei den meisten in der umliegenden Gegend

ganz fehlt? Holte man ihn aus der Ferne mit Mühe und Kosten herbei, bloss um eine Masse zusammen zu schmelzen, und sie hernach ungenutzt liegen zu lassen? Oder wurde die Masse an einem andern Orte geschmolzen, und fertig auf den Platz gebracht, wo man sie fand? Welche Anstalten, welchen Mechanismus erforderte das, zumal da, so viel man weiß, die Indianer in Amerika gar kein Fuhrwerk kannten? Was konnte die Menschen in ganz verschiedenen Welttheilen bewegen, die nämliche Zusammenschmelzung vorzunehmen, und zwar eines Metalls, auf das man in Amerika nie gearbeitet, noch es je geschätzt hat, und das, nach *Pallas*, den alten Bergleuten in Siberien ganz fremd war, denn ihre Werkzeuge bestanden aus Kupfer und Glockenspeise, und *Pallas* fand gar keine Eisenschlacken in der umliegenden Gegend. Endlich, welche Vorrichtungen, welche ungeheure Oefen, welche Glut des Feuers erforderte es, um solche grosse Massen, wie z. B. die Amerikanische und die Akensche, *auf einmal* zu schmelzen? Sollte es selbst uns bei unsern vollkommenen Einsichten in das Hüttenwesen, gelingen, so grosse Massen durchaus gleich und einförmig zu schmelzen?

Keine einzige dieser Fragen läßt sich nur anscheinend, geschweige denn befriedigend beantworten, und so leuchtet die Unwahrscheinlichkeit von selbst ein, daß jene Massen ihren Ursprung dem menschlichen Kunstfleiß verdanken.

Ja! die chemische Untersuchung, die dabei gefundenen Schwierigkeiten, die Gemengstoffe durch Feuer zu zerlegen, und die von *Pallas* schon angeführten Gründe, zeigen, wenn ich nicht irre, die *Unmöglichkeit*.

Da man solchergestalt auf keine ungezwungene Weise die Erzeugung der Massen auf unserer Erde durch die Natur, durch Vulkane, oder durch künstliche Schmelzung erklären kann, so bleibt in der That nichts übrig, als anzunehmen, daß sie einst eben so, wie die ihnen durchaus gleichen Steine, auf unsern Planeten herabgeschleudert worden, mithin demselben ursprünglich nicht angehören, sondern fremdartig sind.

Die Grösse und das Gewicht der Massen giebt keinen Einwurf ab. Müssen wir der Natur die Fähigkeit einräumen, Steine und Massen von mehrern hundert Pfunden auf die Erde herabfallen zu lassen, und haben wir darüber historische Beweise, so sehe ich nicht ein, was uns berechtigt, ihrer Produktionskraft Grenzen zu setzen, und ihr ein gewisses Maass vorzuschreiben, welches sie zu überschreiten nicht vermögend seyn soll.

Aber war es möglich, sagt man vielleicht, daß so schwere Massen herabfielen, ohne sichtbare Spuren der Verwüstung zu hinterlassen, da doch die kleinern Steine, z. B. zu Agram, zu Benares, zu Siena u. s. w., so tief in den Erdboden drangen, und grosse Spalten erzeugten?

Allein wir wissen gar nicht, unter welchen Umständen die Massen herabfielen, und was für Folgen sich zeigten. Bei der einzigen Siberischen Masse belehrt uns zwar die Tradition: daß sie einst vom Himmel herabgefallen seyn soll; sie schweigt aber gänzlich von den Nebenumständen und Wirkungen.

Man kann daher zugeben, daß Verwüstung und Zertrümmerung unzertrennliche Begleiter des Niederfallens so schwerer Massen seyn müssen, ohne daß dadurch der Einwurf bestätigt wird, so lange man nämlich den Beweis schuldig bleibt, daß jene Wirkungen sich wirklich nicht ereignet haben.

Der itzige Zustand, die itzige Lage der Massen reicht dazu nicht hin, denn wie manche seitdem vorgefallene Revolutionen und Umänderungen des Erdbodens können die Spuren der anfänglichen Verwüstung verwischt, die Gegend umher umgestaltet, ja! vielleicht die tief in die Erde gedrunghenen Massen heraufgespült, oder zu Tage befördert haben. — Die grosse Kreideebene in Südamerika, und die Wüste Zaarha in Afrika, scheinen auf so etwas hinzudeuten, und wenn vielleicht die Massen sehr flüssig auf der Erde anlangten, — eine Vermuthung, welche durch die bei der Südamerikanischen bemerkten Eindrücke bestätigt wird, — so mußte natürlich der Stoß minder heftig, und folglich auch der Eindruck schwächer seyn, als bei einer kleinern aber festern Masse.

Der erregte Zweifel wiegt daher bei mir nicht die mannigfaltigen Gründe auf, welche die Identität der Bestandtheile, und die Aehnlichkeit der übrigen Umstände darbieten, um allen Massen den nämlichen Ursprung zuzuschreiben, und es bleibt uns in der That kein anderer Ausweg übrig, wenn wir uns nicht in weit grössere Unwahrscheinlichkeiten, ja in offenbare Widersprüche gegen Theorie und Erfahrung verwickeln wollen.

Sind also alle in verschiedenen Welttheilen und Zeiten, theils wirklich herabgefallenen, theils gefundenen, einander vollkommen ähnliche Metallmassen und sogenannte Steine, Kinder einer Mutter und desselben

Ursprungs, und gehören sie sämmtlich zu einem Geschlechte, so ist nur noch die Frage übrig *Woher stammen sie?*

Unmöglich kann man an eine atmosphärische Erzeugung dieser Produkte denken.

Unsere Atmosphäre, so weit wir sie erforscht haben, besteht aus lockern gasartigen Dünsten und Dämpfen, und enthält gar keine metallische Bestandtheile.

In der Atmosphäre selbst können also solche Massen nicht erzeugt seyn.

Wollte man annehmen, sie habe solche von der Erde angezogen, so wird man schwerlich erklären können, wo eine solche ungeheure Menge derselben hergekommen seyn sollte, um Eisenmassen von dreissigtausend Pfund zu bilden. Und wie sollten diese, allen bisherigen Erfahrungen zuwider, eine Zeitlang in der Luft schweben, sich dort zusammensetzen, schmelzen, und eine Beimischung von Chrysolith erhalten, und endlich eine solche Schmelzung ausstehen, die das Vermögen und die Kräfte des irdischen Feuers bei Weitem übersteigt?

Könnte die Atmosphäre solche Verbindungen hervorbringen, so müßten sich die Spuren häufiger, und nicht nur im Grossen, sondern auch im Kleinen zeigen, und herabfallende metallische Massen und Steine, dürften nicht eine Seltenheit, sondern ein gewöhnliches Phänomen seyn.

Natürlich muß man hieraus schliessen, daß die Massen überall, weder auf der Erde, noch in ihrer Atmosphäre zu Hause gehören, und dahin nur durch Zufall und besondre Umstände gebracht sind.

Die Meinung des Dr. Chladni, daß alle diese Phänomene Wirkungen zerprungenen Feuerkugeln sind, hat vielen Beifall gefunden.

Allein es wird mir erlaubt seyn, freimüthig zu bemerken, daß seine Erklärung jener Meteore mich nie vollkommen befriedigt hat, und daß mir die Anhäufung der im Universo befindlichen materiellen Theile manchen Zweifeln unterworfen scheint.

Wie soll diese Konglomeration geschehen? durch welche Mittel? wer soll den solchergestalt gebildeten Massen den ersten Stoß mittheilen, der sie in Bewegung setzt? Da sie nach verschiedenen Richtungen fliegen, so muß die Wurfkraft sehr verschieden seyn, und bis itzt ist uns wenigstens keine solche

Kraft in unserm Sonnensystem bekannt, die dergleichen gewaltsame Bewegungen hervorbrächte. Existirte sie wirklich, so läßt es sich nicht einsehen, warum sie nur auf isolirte Massen, nicht auf die Planeten selbst, wirken sollte, und so weit unsere bekannte Geschichte reicht, wissen wir nichts von einer *solchergestalt* verursachten Unregelmässigkeit des Planetenlaufs.

Alle diese Zweifel sind mir von jeher gegen die sonst scharfsinnige Hypothese des Dr. *Chladni* aufgestossen, und haben seitdem nichts von ihrer Stärke verloren.

Möglich, ja sogar wahrscheinlich, ist es zwar, daß die Massen und Steine Fragmente zersprengter Feuerkugeln sind, allein es fragt sich immer: Woher rühren diese Feuerkugeln? und hier ist es mir wahrscheinlicher, ihren Ursprung in Explosionen anderer Planeten, als in einer zufälligen Konglomeration im Weltgebäude zu suchen.

Selbst die grosse Aehnlichkeit der herabgeschleuderten Massen, und aller dabei sich zeigenden Nebenumstände, machen es, nach meiner Einsicht, unwahrscheinlich, daß eine zufällige Verbindung zerstreuter Theile im Universo daran Schuld seyn kann; denn schwerlich würde jedesmal sie auf die nämliche Weise, unter den nämlichen Bedingungen, und durch die nämliche Mischung entstehen.

Nimmt man aber an, daß die Massen aus einem fremden Planeten herkommen, und von demselben der Erde unter gewissen Bedingungen zugeschickt werden, so ist jene Aehnlichkeit nichts weniger, als auffallend, sondern sogar eine nothwendige Folge der vorausgesetzten Hypothese.

Erinnert man sich nun, daß vorhin die Möglichkeit dargethan ist; es könnten die Mondsvulkane uns wirklich schwere Massen zuschicken, und daß der Mond, der nächste Planet, gewissermaassen mit uns verwandt, und vielleicht, als Begleiter der Erde, derselben in Absicht der Bestandtheile nicht ganz unähnlich ist, so wird man sich geneigt fühlen, jene Massen und Steine für Produkte der Mondsvulkane zu halten, wenn man anders nicht etwas in der Ferne suchen will, was man näher antreffen kann.

Unter allen vorhin versuchten und zum Theil umständlich entwickelten Erklärungen über den Ursprung der räthselhaften Massen, ist diese Hypothese zum mindesten nicht die unwahrscheinlichste, und sie hat darin einen Vorzug

vor ihren Mitschwestern, daß sie ungezwungener manche der wahrgenommenen Erscheinungen und Nebenumstände erklärt.

Man wird sie also wenigstens so lange als Wahrheit annehmen dürfen, bis man uns befriedigendere, genauere und zweifelfreiere Aufschlüsse über jene sonderbaren Phänomene giebt, und sie gehörig beweiset.

Mir scheint das aber, nach den bis itzt vorhandenen Thatsachen, nicht nur sehr schwer, sondern beinahe unmöglich.

Und so wäre denn *vorerst* die freilich etwas sonderbare Verbindung, worin wir auf diese Weise mit unserm Trabanten stehen, wenn nicht vollkommen dargethan, doch auf jeden Fall höchst wahrscheinlich.

D r u c k f e h l e r .

Seite	Anm.	Zeile	statt	lies
—	—	—	sacil	said
—	—	—	fallinon	fallen on.
—	—	—	varrous	various.
—	—	—	Rinels	Kind's.
4	Zeile 4	von unten	es sichtlich	ersichtlich.
5	—	18 von oben	diese	die.
—	—	4 von unten	der Mondkörper	des Mondskörpers.
7	—	8 von oben	Canigon	Canigon.
—	—	9	Rundgebirge	Randgebirge.
—	Anm. 10	Zeile 3	Rundgebirge	Randgebirge.
8	Zeile 11	—	Rundgebirge	Randgebirge.
—	—	12	deren	den.
—	Anm. 13	—	Cullippus	Callippus.
—	—	—	Manslius	Manilius.
15	—	28	erregt	ersetzt.
22	letzte Z. des Texts	—	Torn	Torre.
23	Zeile 13	—	Cota pasci	Cotapaxi.
—	letzte Zeile	—	reichen	reicht.
24	Anm. 48	Zeile 3	Cota pasci	Cotapaxi.
29	—	56	Garraeus	Garcaeus.
—	—	61	Maschenbroeck	Musschenbroeck.
31	Zeile 5	von unten	das er	daß man ihn.
—	Anm. 61	Zeile 5	Wismar	Weimar.
—	—	66	provessero	piovessero.
32	Zeile 16	—	es	sie.
40	—	2 von unten	finden	senden.
42	Anm. 78	Zeile 3	die	die Beschreibung.
43	—	79	Lythophylactum	Lythophylacium.
46	Zeile 3	—	Markusit	Markasit.
—	—	1 von unten	1763	1768.
49	Anm. 95	Zeile 2	Baullin	Baudin.
—	—	96	pnogetta	pioggetta.
54	Zeile 5	—	war	wahen.
65	—	11	Jagenest	Tagenest.
70	—	9	Paranaflusses	Paranaflusses.
80	—	4 von unten	keine neue	keines neuen.
—	Anm. 118	Zeile 2	pour	pur.
81	—	120	Festeste	festeste.
83	Zeile 9	—	zerstörtem	zerstörten.
84	—	21	Groeni	Gioeni.

Ende, Ferdinand Adolf <<von>>,

Ueber Massen und Steine die aus dem Monde auf die Erde gefallen sind

Braunschweig 1804

4 Lith. 48 m

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10225949-0